

# **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**Departamento de Economía Aplicada VI (Hacienda Pública y Sistema Fiscal)**



## **TESIS DOCTORAL**

**Necesidades de gasto en educación: un modelo orientado a garantizar la igualdad de oportunidades**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Juan Carlos Garay Mogan**

**Directores**

**Daniel Santín González  
Aurelia Valiño Castro**

**Madrid, 2013**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**Departamento de Economía Aplicada VI**  
**(Hacienda Pública y Sistema Fiscal)**



**NECESIDADES DE GASTO EN EDUCACIÓN:**  
**UN MODELO ORIENTADO A GARANTIZAR LA**  
**IGUALDAD DE OPORTUNIDADES**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR**  
**PRESENTADA POR**  
Juan Carlos Mongan

Bajo la dirección de los doctores  
Daniel Santín González y Aurelia Valiño Castro

**Madrid, 2009**



## **AGRADECIMIENTOS**

Esta tesis doctoral ha sido llevada a cabo con la ayuda de muchas personas que de forma directa o indirecta contribuyeron con la misma. A todos ellos quiero agradecerles ya que sin su aporte difícilmente hubiera podido concluirla.

En primer lugar deseo agradecer la paciencia y el apoyo que siempre me han prestando mi familia y amigos a lo largo de todo este tiempo. A mis padres por la ayuda que me han brindado, tanto poniendo a mi disposición todos los medios que estuvieron a su alcance, como con su apoyo cuando decidí emprender este proyecto. A mi mamá y a mis hermanos, Jorge, Laura y Ana, por creer en mí incondicionalmente y por estar ahí cuando más los necesitaba. A mi padre por heredarme el oficio de economista y su visión sobre la necesidad de un Estado eficiente y resuelto a solucionar los problemas de la población. También agradezco a Bárbara, mi novia, por su paciencia y comprensión, por aceptar compartirme con la universidad y soportar mis continuos viajes de estudio, pero sobre todo por quererme y apoyarme a lo largo de estos casi tres años juntos.

También quiero agradecer a mis compañeros de estudio, de trabajo y de vida: León Salim y Jorge Mongan, quienes en innumerables charlas, discusiones y peleas, ayudaron a moldearme como persona y como profesional.

A las autoridades del Ministerio de Economía de la provincia de Buenos Aires, especialmente a Gerardo Otero, y a Eduardo Cerimedo, Pedro Ariel Aramburu y Luciano Di Gresia. Sin el apoyo económico de dicha institución y la flexibilidad laboral que me han permitido tener durante estos años no hubiera podido terminar con esta tesis.

También agradezco muy especialmente a Ramiro López Ghio, por su inestimable ayuda en la revisión literaria; y a todos mis compañeros del Grupo de Investigación Económica (hoy Unidad de Investigaciones Macroeconómicas) del mencionado ministerio, entre quienes con los que más estrechamente he trabajado han sido Federico Cerimedo, Matías Busso, Diego Moccerro, Nicolás Zannini, Rocío Carbajal, Elena Cadelli, Juan Matías Sánchez, Manuel Lombardi, Lisandro Menéndez, Julián Barberis, Verónica Tellechea y Paula Piergentili.

No olvido a mis profesores de Doctorado. Especialmente debo dar gracias a Alfonso Utrilla, quien me dirigió en el trabajo de investigación, y a Emilio Albi, Laura de Pablos, Nuria Badenes, Carmen Moreno y Valentín Edo.

Tampoco a Alberto Porto, Horacio Piffano y a todos mis profesores de la Universidad Nacional de La Plata, que si bien no contribuyeron en forma directa en esta tesis, fue en gran medida gracias a ellos que despertó mi interés por la Economía Pública y por la Economía de la Educación.

Por último, quiero y debo agradecer muy especialmente a mis directores de tesis, Daniel Santín y Aurelia Valiño, quienes desde un principio apostaron por mi proyecto. Gracias a ambos, por todas las discusiones, propuestas, búsquedas de material, lecturas de borradores y esfuerzo que durante estos años han dedicado a este trabajo, el cual, obviamente es también de ustedes. Sin sus aportes y ayuda, y sin el ánimo y entusiasmo que en todo momento me han transmitido, esta tesis hubiera sido imposible de realizar.

A todos ustedes, muchísimas gracias.



*La igualdad que proclaman nuestras instituciones no consiste, como absurdamente se lo imaginan algunos, en una quimérica igualdad de instrucción y capacidad en todos los asociados, ni en la igual distribución de la propiedad; consiste solamente en que la ley no establezca diferencias entre hombre y hombre, dejando a la naturaleza y a la fortuna ese cuidado: consiste en que todas las instituciones tengan por objeto la mejora moral, intelectual y física de la clase más numerosa y más pobre de la sociedad*

Domingo Faustino Sarmiento, 1842.



## **ÍNDICE**

### **INTRODUCCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS.....1**

### **CAPÍTULO 1: EL CONCEPTO DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES**

#### **EDUCATIVAS .....11**

<b>1.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>LOS ORÍGENES DE LA IDEA DE IGUALDAD EDUCATIVA .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3</b>	<b>LOS PRIMEROS CONCEPTOS DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES EDUCATIVAS....</b>	<b>25</b>
<b>1.4</b>	<b>LA IDEA DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES DESDE LA FILOSOFÍA POLÍTICA .....</b>	<b>32</b>
1.4.1	JOHN RAWLS Y LA IGUALACIÓN DE BIENES SOCIALES PRIMARIOS .....	34
1.4.2	AMARTYA SEN Y SU ENFOQUE DE CAPACIDADES Y FUNCIONAMIENTOS.....	37
1.4.3	EL ROL DE LA RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL EN EL CONCEPTO DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES .....	39
<b>1.5</b>	<b>LA FORMALIZACIÓN CONCEPTUAL DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES .....</b>	<b>44</b>
1.5.1	LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES SEGÚN JOHN ROEMER.....	44
1.5.2	FORMALIZACIÓN DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES .....	47
1.5.3	ANTECEDENTES EMPÍRICOS.....	51
<b>1.6</b>	<b>RECAPITULACIÓN .....</b>	<b>55</b>

### **CAPÍTULO 2: DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO: LA**

#### **FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA .....59**

<b>2.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>61</b>
<b>2.2</b>	<b>EL CONCEPTO DE CALIDAD EDUCATIVA.....</b>	<b>62</b>



<b>2.3 LAS FUNCIONES DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA .....</b>	<b>66</b>
2.3.1 PRIMEROS ANTECEDENTES .....	67
2.3.2 EL MODELO GENERAL DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA .....	72
2.3.3 FORMAS FUNCIONALES.....	73
<b>2.4 INPUTS Y OUTPUTS: REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA .....</b>	<b>75</b>
2.4.1 EL OUTPUT ESCOLAR .....	76
2.4.2 LOS RECURSOS ESCOLARES .....	78
2.4.3 EL TAMAÑO DE LA CLASE Y DE LA ESCUELA.....	81
2.4.4 EXPERIENCIA, CAPACITACIÓN E INCENTIVOS DE LOS DOCENTES.....	84
2.4.5 INCENTIVOS INSTITUCIONALES.....	85
2.4.6 CARACTERÍSTICAS PERSONALES Y DE LA FAMILIA.....	87
2.4.7 EL EFECTO DE LOS COMPAÑEROS DE CLASE.....	89
<b>2.5 PRINCIPALES PROBLEMAS DE ESTIMACIÓN.....</b>	<b>91</b>
2.5.1 ENDOGENEIDAD DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS .....	92
2.5.2 EL PROBLEMA DE AGREGACIÓN.....	93
2.5.3 HETEROGENEIDAD NO OBSERVABLE.....	95
<b>2.6 ANTECEDENTES DE ESTIMACIONES DE DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ARGENTINA.....</b>	<b>96</b>
<b>2.7 RECAPITULACIÓN .....</b>	<b>108</b>

### **CAPÍTULO 3: LA EFICIENCIA PRODUCTIVA EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN.....**

**111**

<b>3.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>113</b>
<b>3.2 EL CONCEPTO ECONÓMICO DE EFICIENCIA .....</b>	<b>114</b>
<b>3.3 METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA.....</b>	<b>125</b>

3.3.1	APROXIMACIONES NO PARAMÉTRICAS .....	126
3.3.2	APROXIMACIONES PARAMÉTRICAS .....	129
<b>3.4</b>	<b>LOS MODELOS DE FRONTERA DE PRODUCCIÓN ESTOCÁSTICA DE CORTE</b>	
	<b>TRANSVERSAL .....</b>	<b>132</b>
3.4.1	MODELO GENERAL.....	132
3.4.2	MODELO NORMAL – SEMINORMAL.....	137
3.4.3	MODELO NORMAL – EXPONENCIAL .....	142
3.4.4	MODELO NORMAL – NORMAL TRUNCADA .....	145
3.4.5	MODELO NORMAL – GAMMA.....	149
<b>3.5</b>	<b>ESTIMACIÓN EN PRESENCIA DE HETEROSCEDASTICIDAD.....</b>	<b>152</b>
3.5.1	HETEROSCEDASTICIDAD EN EL ERROR ALETORIO.....	153
3.5.2	HETEROSCEDASTICIDAD EN EL TÉRMINO DE EFICIENCIA.....	155
3.5.3	HETEROSCEDASTICIDAD EN AMBOS TÉRMINOS .....	157
<b>3.6</b>	<b>ANTECEDENTES DE ESTIMACIONES DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA EN</b>	
	<b>EDUCACIÓN EN ARGENTINA .....</b>	<b>159</b>
<b>3.7</b>	<b>RECAPITULACIÓN .....</b>	<b>160</b>

## **CAPÍTULO 4: UN MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA ORIENTADO A GARANTIZAR LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES.....163**

<b>4.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>165</b>
<b>4.2</b>	<b>UN MODELO DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA Y LA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA Y</b>	
	<b>DEL ESFUERZO INDIVIDUAL.....</b>	<b>166</b>
4.2.1	LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA Y SU ESTIMACIÓN .....	166
4.2.2	LA RELACIÓN ENTRE EFICIENCIA PRODUCTIVA Y ESFUERZO INDIVIDUAL .....	171

<b>4.3 DIFERENTES POLÍTICAS DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES EDUCATIVAS EN LA PRÁCTICA .....</b>	<b>174</b>
4.3.1 POLÍTICA 1: IGUALDAD DE INPUTS.....	178
4.3.2 POLÍTICA 2: IGUALDAD DE OUTPUTS.....	180
4.3.3 POLÍTICA 3: IGUALDAD DE OPORTUNIDADES .....	182
<b>4.4 UN INDICADOR DEL GRADO DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES EDUCATIVAS ..</b>	<b>185</b>
<b>4.5 RECAPITULACIÓN .....</b>	<b>191</b>

## **CAPÍTULO 5: EL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA: UNA APLICACIÓN AL CASO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES ....**

<b>5.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>195</b>
<b>5.2 DATOS Y VARIABLES CONSIDERADAS .....</b>	<b>197</b>
5.2.1 LOS OPERATIVOS NACIONALES DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA	197
5.2.2 ELECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES .....	200
<b>5.3 RESULTADOS DEL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN COBB-DOUGLAS ....</b>	<b>206</b>
5.3.1 DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO .....	207
5.3.2 EFICIENCIA PRODUCTIVA Y ESFUERZO.....	209
5.3.3 SIMULACIÓN DE POLÍTICAS EDUCATIVAS.....	211
<b>5.4 RESULTADOS DEL MODELO DE PRODUCCIÓN TRANSLOGARÍTMICO .....</b>	<b>221</b>
5.4.1 DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO .....	221
5.4.2 EFICIENCIA PRODUCTIVA Y ESFUERZO.....	225
5.4.3 SIMULACIÓN DE POLÍTICAS EDUCATIVAS.....	227
<b>5.5 RECAPITULACIÓN .....</b>	<b>240</b>

<b><u>CONSIDERACIONES FINALES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</u></b>	<b><u>243</u></b>
<b><u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b><u>249</u></b>
<b><u>ANEXOS</u></b>	<b><u>281</u></b>
<b>ANEXO 1: ESTUDIO DE LA HETEROSCEDASTICIDAD EN EL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA</b>	<b>283</b>
COBB-DUGLAS .....	283
TRANSLOG .....	285
<b>ANEXO 2: RESULTADOS UTILIZANDO LOS RENDIMIENTOS EN MATEMÁTICAS</b>	<b>289</b>
COBB-DUGLAS .....	289
TRANSLOG .....	292
<b>ANEXO 3: CÓDIGOS DE STATA PARA LA CREACIÓN DE VARIABLES Y LA SIMULACIÓN DE POLÍTICAS</b>	<b>297</b>
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES .....	297
COBB-DOUGLAS: ESTUDIO DE LA HETEROSCEDASTICIDAD .....	305
COBB-DOUGLAS: REGRESIÓN Y POLÍTICAS .....	307
TRANSLOG: ESTUDIO DE LA HETEROSCEDASTICIDAD .....	313
TRANSLOG: REGRESIÓN Y POLÍTICAS .....	317
<b>ANEXO 4: ETIQUETAS Y CÓDIGOS DE LAS VARIABLES DE ALUMNOS Y PROFESORES DEL OPERATIVO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA</b>	<b>331</b>
ONE2000 – CUESTIONARIO ALUMNO 6º EGB .....	331
ONE2000 – CUESTIONARIO DIRECTOR DE PRIMARIA .....	337



## **INTRODUCCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS**



## **INTRODUCCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS**

Tanto desde la teoría como desde la evidencia empírica se suele identificar al gasto en educación como uno de los instrumentos más poderosos de los que dispone el Estado para combatir los problemas de pobreza estructural, desempleo, inequidad distributiva y falta de crecimiento económico. Tal afirmación se apoya en gran medida sobre la teoría del capital humano (Becker, 1964). Según ésta, la capacidad de los individuos de insertarse en el mercado laboral de manera estable y bajo condiciones dignas, depende en forma determinante de la formación adquirida durante su niñez y juventud. Así pues, la cantidad y calidad de educación junto con la experiencia jugarían un rol muy importante en el aumento de la productividad de los individuos, influyendo no sólo sobre el salario de los mismos, sino también sobre el crecimiento económico. También desde la evidencia empírica, diversos estudios han identificado a la acumulación de capital humano como un determinante clave del crecimiento y del desarrollo (Lucas, 1988; Barro y Sala i Martin, 1995).

Pero además de cumplir un rol central en el crecimiento económico, la financiación de la educación por parte del Estado también se justifica mediante argumentos de equidad distributiva. Cuando se habla de falta de equidad en educación, a menudo se quiere decir que los resultados educativos de determinados grupos son menores que los de otros. En tal sentido, los estudios de campo han mostrado en forma unívoca que los estudiantes provenientes de familias con menores ingresos tienen peores resultados educativos que los estudiantes de familias más ricas. Adicionalmente, los bajos logros educativos



en general se presentan en colectivos aquejados por otros problemas sociales, lo cual refuerza la situación de injusticia social para los grupos que las sufren.

Por tales motivos, se suele entender la equidad en términos de garantizar la igualdad de oportunidades para todos los habitantes. Si bien no existe consenso respecto de qué significa esto, en general se lo entiende como la posibilidad de acceso a los recursos, es decir, se considera que un sistema educativo es equitativo cuando compensa los accidentes de nacimiento, que de otra manera ocasionarían que algunos menores de edad no tuvieran oportunidad de desempeñarse plenamente en la vida económica y política de la comunidad (Roemer, 1998).

En este último sentido, desde la publicación en 1966 del afamado trabajo de James Coleman y colaboradores, *Equality of Educational Opportunity* (Coleman *et al.*, 1966), el cual dejó a la luz la fuerte influencia de los antecedentes familiares y personales sobre el rendimiento académico; numerosos trabajos han intentado analizar y averiguar cuáles son los determinantes de la calidad educativa, entendida ésta como eficacia en el ámbito académico, es decir, como el rendimiento académico medido a través de exámenes estandarizados.

Por otro lado, no existen dudas de que le cabe al Estado una responsabilidad prioritaria e indelegable en el logro de los mencionados objetivos. Tal perspectiva suele estar reconocida en el ordenamiento jurídico de gran parte de las naciones. En Argentina, la Constitución Nacional establece en su artículo 75 inciso 19 que [Corresponde al Congreso:] "...sancionar leyes de organización y de base de la educación que consoliden la unidad nacional

respetando las particularidades provinciales y locales: **que aseguren la responsabilidad indelegable del Estado**, la participación de la familia y la sociedad, la promoción de los valores democráticos **y la igualdad de oportunidades y posibilidades sin discriminación alguna; y que garanticen los principios de gratuidad y equidad de la educación pública estatal...**".

La Constitución de la provincia de Buenos Aires va en el mismo sentido. En su artículo 198º establece que "**La educación es responsabilidad indelegable de la Provincia**, la cual coordinará institucionalmente el sistema educativo y **proveerá los servicios correspondientes, asegurando el libre acceso, permanencia y egreso a la educación en igualdad de oportunidades...**".

Asimismo, en los últimos años se ha intensificado la preocupación por el papel que debe cumplir el sector público en la financiación de la educación, y en particular sobre el correcto uso de los recursos destinados a este fin.

La reciente Ley de Financiamiento Educativo N° 26.075, promulgada en 2006, establece en su artículo 1º que "El Gobierno nacional, los Gobiernos provinciales y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires<sup>1</sup> aumentarán la inversión en educación, ciencia y tecnología, entre los años 2006 y 2010, y **mejorarán la**

---

<sup>1</sup> En Argentina, la prestación de servicios educativos está fundamentalmente en manos de las provincias. En 2004 el gasto ejecutado por éstas en educación no universitaria representó el 93% del gasto en dicho rubro consolidado a nivel nacional.

**eficiencia en el uso de los recursos con el objetivo de garantizar la igualdad de oportunidades de aprendizaje”.**

En suma, la igualdad de oportunidades educativas es una aspiración de todas las naciones, y en particular de la Argentina según lo reconoce su ordenamiento jurídico. Como resultado de ello, los sistemas educativos han experimentado una importante expansión en términos cuantitativos. Sin embargo, la igualdad de oportunidades educativas parece ser más que la igualdad en el acceso a la escuela. Esta postura reconoce que algunos alumnos necesitan aportes adicionales y especializados para alcanzar iguales beneficios. Esto último no necesariamente significa que todos los alumnos deberían alcanzar los mismos rendimientos, sino en todo caso, que su origen socioeconómico no debería ser un obstáculo para su desarrollo personal.

En tal marco, el objetivo principal de la presente tesis es buscar respuestas a preguntas en torno a cómo mejorar la educación básica, tanto en relación con la eficiencia como con la equidad; pero en particular, es el de aportar una metodología que permita estimar la necesidad de recursos educativos necesarios para cumplir el objetivo de igualar oportunidades, teniendo en cuenta para ello, el grado de eficiencia con el que actúan tanto escuelas como alumnos.

Para cumplir con los objetivos planteados, la misma ha sido organizada en cinco capítulos, cuyos contenidos y justificación se desarrollan a continuación:

En el **capítulo 1**, se pasa revista a la literatura teórica sobre igualdad de oportunidades e igualdad de oportunidades educativas. No se pretende con ello llevar a cabo una completa revisión de las distintas acepciones que han tenido y tienen dichos conceptos, sino que el objetivo es el mucho más modesto de realizar una revisión de algunos significados alternativos que sean útiles a la hora de hacer recomendaciones de política. El capítulo incluye una muy sucinta revisión de la evolución que la idea de igualdad educativa ha tenido a lo largo de la historia de la civilización occidental. También se resumen los principales avances que han existido desde las ciencias sociales, principalmente a partir de las clasificaciones llevadas a cabo por James Coleman; y desde el campo de la filosofía política, particularmente en referencia a las teorías de justicia distributiva. Por último se estudia el tema desde una óptica más formal, siguiendo los desarrollos del economista John Roemer.

El diseño de políticas educativas tendientes a disminuir la desigualdad de oportunidades, sin dudas requiere de un detenido análisis de cómo factores alternativos impactan sobre la calidad de la enseñanza. Es por ello que en el **capítulo 2**, se estudian en profundidad los modelos de función de producción educativa, también conocidos como modelos *input-output*, usualmente utilizados para ello.

En general, en tales modelos se ha dejado de lado la posible existencia de comportamientos ineficientes en el proceso productivo, así como su relación con la motivación y el esfuerzo de los estudiantes. En el **capítulo 3**, se hace un repaso de las principales metodologías existentes para cuantificar la eficiencia técnica, en particular en el ámbito de la educación.

En el **capítulo 4**, se propone un modelo que intenta aunar todas las consideraciones hechas en los primeros tres capítulos. Esto es, un modelo de función de producción educativa, que considere la eficiencia con que actúan tanto alumnos como escuelas, y que permita plantear políticas educativas que propendan a igualar oportunidades educativas entre los estudiantes. Así pues, el modelo no sólo cuantifica los determinantes del rendimiento académico, sino que además considera el esfuerzo realizado por los alumnos. A partir de ello, el mismo permite simular políticas y ver qué sucedería con los rendimientos de los estudiantes de ser aplicadas las mismas, y por lo tanto, como se modificaría la igualdad de oportunidades educativas.

El **capítulo 5** es empírico. En él se lleva a cabo una aplicación del modelo presentado en el capítulo 4. Para ello, se considera el caso de la Educación General Básica (EGB) de la provincia de Buenos Aires, recurriéndose al Operativo Nacional de Evaluación de la Calidad Educativa (ONE). Dicho operativo es de carácter censal para los alumnos de sexto grado de EGB (edad teórica de 12 años), alcanzando en el año de 2000 a 187.260 alumnos distribuidos en 4.201 escuelas públicas y privadas. De la mencionada base de datos es posible obtener tanto información referente a evaluaciones estandarizadas en distintas materias, como a encuestas a alumnos y directores de las escuelas. Con ello, es posible contar con información relacionada tanto con los resultados académicos de los estudiantes como con una serie de características de los mismos y del entorno donde se lleva a cabo el proceso de aprendizaje. Una vez estimada la función de producción educativa se

simulan una serie de políticas y se analiza cómo las mismas influyen sobre la igualdad de oportunidades educativas.

Finalmente, se exponen las principales conclusiones alcanzadas a partir de los resultados obtenidos en las distintas aplicaciones, y se desarrollan algunas de las futuras líneas de investigación y ampliaciones del trabajo que quedan abiertas tras la finalización de esta Tesis.



# **CAPÍTULO 1: EL CONCEPTO DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES EDUCATIVAS**





## **1 EL CONCEPTO DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES EDUCATIVAS**

### **1.1 Introducción**

Si bien suele ser muy usual, tanto en el ámbito académico como el político, referirse a la igualdad de oportunidades, dicho concepto está muy lejos de ser unívoco. Así pues, es tan habitual referirse a igualdad de oportunidades para significar igualdad ante la ley, como para denotar igualdad en la distribución de los recursos, o como igualdad en los resultados de las políticas públicas, entre otros muchos significados.

Esto responde en gran medida a que el mencionado concepto ha evolucionado a través del tiempo, ya sea gracias a las contribuciones de distinguidos filósofos, sociólogos y economistas, como por su utilización en términos jurídicos o por su difusión en el lenguaje coloquial.

James Coleman resume esta problemática con gran precisión: “El concepto de igualdad de oportunidades educativas [...] ha cambiado radicalmente en los últimos años, y es probable que siga sufriendo más cambios en el futuro. Esta falta de estabilidad en el concepto lleva a varias preguntas: ¿Cuál fue su significado en el pasado, qué significa ahora, y qué significará en el futuro? ¿De quién es la obligación de proveer tal igualdad? ¿Se trata de un concepto sólido o tiene contradicciones inherentes o conflictos con el sistema de organización social? Pero primero y fundamentalmente, ¿qué significa y qué ha significado para la sociedad la idea de igualdad de oportunidades educativas?” (Coleman, 1968: pág. 7).

En este capítulo intentaremos contestar algunas de las preguntas anteriores. El objetivo central no es llevar a cabo una completa revisión de las distintas acepciones que ha tenido y tiene dicho concepto, sino el mucho más modesto de realizar una revisión de algunos significados alternativos que sean útiles a la hora de hacer recomendaciones de política.

Para ello, partimos de un repaso de la evolución de la idea de igualdad educativa a lo largo de la historia de la civilización occidental, desde de la antigua Grecia hasta llegar a la modernidad; para después delinear algunos conceptos de igualdad de oportunidades, y resumir los principales avances que han existido desde las ciencias sociales. Se estudia también la evolución más reciente que el concepto ha tenido en el campo de la filosofía política, particularmente en referencia a las teorías de justicia distributiva. Se concede una especial atención a los desarrollos del economista John Roemer sobre la igualdad de oportunidades. Finalmente, se lleva a cabo una breve recapitulación de algunos de los conceptos vistos a lo largo del capítulo con el fin de destacar aquellos que son más relevantes para el objetivo final de la presente tesis.

## **1.2 Los orígenes de la idea de igualdad educativa**

En esta sección se hace una referencia histórica a los orígenes de la idea de igualdad educativa. La misma no pretende ser exhaustiva, sino que se limita a ser un repaso de la sucesión de los hechos más relevantes y de las principales aportaciones teóricas que han contribuido a desarrollar las ideas de

igualdad en educación y en particular las de igualdad de oportunidades educativas.

Si bien los orígenes de la educación formal se remontan a la propia invención de la escritura –los primeros indicios de una educación institucionalizada datan del 2.650 a.C. en el Antiguo Egipto, y las primeras escuelas conocidas del año 2.000 a.C. en Sumeria–, en la sociedad occidental los primeros antecedentes datan del siglo V en la Grecia antigua. En ese siglo aparecerían en la ciudad-estado de Atenas las primeras escuelas, donde maestros particulares enseñaban a grupos de alumnos, variables en cuanto al número. Esta enseñanza colectiva coexistía con la educación llevada a cabo por un preceptor, pero poco a poco iría sustituyéndola. Los antecedentes más destacados, ya en el siglo IV, son la escuela de oratoria de Isócrates (392 a.C.) y la Academia de Platón (387 a.C.).

En el plano de las ideas, Platón concibió un vasto y completo plan de educación, propuesta que muestra con lujo de detalles en sus dos obras más importantes: La República y Las Leyes. Según el mismo, los niños debían ser tratados de modo especial, sin excesiva dureza y sin demasiada condescendencia. Su educación debía ser obligatoria y brindada por maestros contratados por el Estado. En los inicios las enseñanzas debían versar sobre la música y la gimnasia, para luego adentrarse en el estudio de aritmética, geometría y astronomía. Pero un conocimiento exacto de estas ciencias no era necesario a todos, sino que el ciudadano medio sólo debía contar con una educación mínima en todas ellas. También abogaba por la igualdad de sexos en la educación esencial.

Al igual que su maestro, Aristóteles concibe un completo plan educativo, el cual plasmó en *La Política*. Esta obra, como *La República* de Platón, es simultáneamente un tratado de organización del Estado y un tratado de pedagogía. En la misma, además de dar una serie de recomendaciones acerca de cómo debería ser la educación ideal, establece que la educación de los jóvenes debía ser pública, común para todos y que debía ser una obligación del Estado garantizarla.

No obstante, si bien tanto Platón como Aristóteles ya pregonaban por una educación pública e idéntica para todos los ciudadanos, la noción de ciudadano era bastante restrictiva. Así, desde la antigüedad y hasta bien entrada la edad moderna, en general la educación fue vista como algo propio de las clases dominantes, enmarcada en el ámbito privado y reservada exclusivamente a los niños varones y pudientes. Las escuelas, que en general eran la casa del maestro, estaban abiertas al público, aunque eran dirigidas por maestros privados y no por funcionarios estatales. Para el siglo IV a.C. ya existían muchas escuelas frecuentadas por muchos niños, donde se enseñaba música, gimnasia y letras (Manacorda, 1987).

Según señala Manacorda (1987) citando al historiador Polibio, hacia fines del siglo III a.C., la educación iría pasando progresivamente a manos públicas en todas las ciudades griegas (*polis*), con lo que los maestros comenzaron a percibir una remuneración por parte de las ciudades. A partir de esa época, la instrucción no sólo era recibida por los niños ricos, sino también por las niñas e incluso por niños pobres y algunos esclavos.

Siglos más tarde, la expansión del imperio romano, el cual había “absorbido” gran parte de las tradiciones griegas, llevó a la proliferación de escuelas de influencia griega por todo el mediterráneo. Asimismo, la necesidad de burócratas en un Estado en constante crecimiento, supuso un aumento de los estudiantes de enseñanza superior. Con ello, la educación romana también transmitió al mundo occidental el estudio de la lengua latina, la literatura clásica, la ingeniería, el derecho, la administración y la organización del Gobierno.

Con el advenimiento del cristianismo, perseguido inicialmente pero luego legalizado (año 313 d.C.) y convertido en la única religión oficial del imperio (380 d.C.), y la posterior caída del imperio romano de occidente a manos de los pueblos germánicos (año 476 d.C.) entre los cuales rápidamente se difundiría el cristianismo; la iglesia católica pasó progresivamente a cumplir un rol preponderante en el ámbito político, y por supuesto en la educación. Así pues, en la Europa medieval, la educación quedó circunscripta al ámbito religioso. Las escuelas eran sostenidas por la iglesia y estaban destinadas prioritariamente a las personas relacionadas con ésta. La educación no se hacía extensiva al pueblo, y el común de la gente era analfabeta. No obstante, sí se daba una suerte de instrucción universal, aunque la misma versaba en cuestiones relacionadas con la religión y era llevada a cabo por el clero.

Hacia finales del siglo VIII, el ascenso al poder de Carlomagno y la reunificación bajo su dominio de gran parte de Europa, significó en gran medida una recuperación activa del Imperio Romano. Con el fin de fortalecer su imperio, Carlomagno encargó al monje inglés Alcuino de York, la elaboración

de un proyecto de desarrollo escolar. A partir del año 787, se promulgaron decretos que recomendaban la restauración de las antiguas escuelas y la fundación de otras nuevas en todo el imperio, entre las que se destaca la Escuela Palatina de Aquisgrán, dirigida por el propio Alcuino.

Tras la crisis del imperio carolingio, la iglesia recobró la influencia que había tenido sobre la educación, retornándose a una suerte de monopolio eclesiástico de la instrucción. No obstante, muchas de las escuelas que habían sido estructuradas mediante las órdenes de Carlomagno “sobrevivieron mediocrementemente” (Manacorda, 1987). Hacia los siglos XI y XII, algunas de estas escuelas darían origen a las primeras universidades europeas. En ellas, la enseñanza de la dialéctica fue haciendo renacer el interés por la indagación especulativa, de lo cual surgiría la filosofía cristiana de la escolástica, enfoque con el que se pretendió conciliar de manera sistemática la verdad cristiana con el pensamiento antiguo, sobre todo a través de Aristóteles, subordinando la fe a la razón.

Más allá de los vaivenes por los que atravesaron las ideas educativas a lo largo de estos casi veinte siglos de historia, la realidad es que para esta época (fines del siglo XIII), la educación continuaba siendo monopolio de los varones urbanos y de clase alta. No obstante, se darían una serie de circunstancias que generarían las condiciones para la aparición de las primeras ideas de educación universal. Nos referimos a la creación de las primeras universidades por un lado, y a la proliferación de mercaderes y artesanos, es decir, el surgimiento del tercer estado como clase social.

A partir del siglo XV, en los albores de la modernidad y tras el surgimiento del humanismo y el renacimiento, comenzó a cobrar ímpetu la idea de una educación popular, aunque no necesariamente soportada desde el Estado.

Los primeros avances del humanismo vinieron por el lado de la pedagogía. La invención de la imprenta por parte de Gutenberg<sup>2</sup>, favoreció la aparición del libro de texto, aunque la gran mayoría de la población continuaba siendo analfabeta. Así pues, durante todo el siglo XV, señala Manacorda (1987), se da una continua sucesión de libros de texto que marcan un cambio de rumbo en la concepción de la formación del hombre. Los humanistas propugnaban, frente al teocentrismo de la teología escolástica medieval, el antropocentrismo y los *studia humanitatis* (una formación íntegra del hombre en todos los aspectos fundada en las fuentes clásicas grecolatinas). No obstante, en términos generales presentaba un carácter marcadamente aristocrático.

Erasmus de Róterdam (1528)<sup>3</sup>, expuso sus opiniones progresistas acerca de la educación. Sostenía que el latín elemental y el cristianismo básico habían de enseñarse en el hogar antes de empezar el bachillerato formal a los siete años. También es avanzada su defensa de la educación física, su crítica a la disciplina severa y su insistencia en despertar el interés de los alumnos.

---

<sup>2</sup> Llach (2004) señala dos invenciones previas de la imprenta en China. Primero en planchas en el siglo VIII y luego con tipos móviles en el siglo XI.

<sup>3</sup> *La enseñanza firme pero amable de los niños*, citado en *The New Encyclopaedia Britannica*.



Tras la reforma protestante, con la intención de que todos pudieran leer e interpretar la Biblia libremente sin la mediación del clero, la educación universal tomó un real impulso. El propio Martín Lutero planeó un sistema escolar, declarando que era deber de las autoridades civiles el proveer escuelas y el velar porque los padres enviaran a sus hijos a ellas independientemente de su condición social. También apoyaba el establecimiento de escuelas primarias para la educación femenina. Según Lutero la razón fundamental para crear y mantener escuelas era la educación en la fe; es decir: comunicar el evangelio. Aunque también sostenía, siguiendo la tradición humanista, la necesidad de estudiar literatura clásica, lenguas, historia, matemáticas y música. Así pues, la reforma protestante generó para los Estados que se sumaron a ella, una ampliación y desarrollo de la educación a partir del protagonismo y participación asumida por el Estado. Al respecto, en 1642, Ernesto I “el Piadoso” de Sajonia-Gotha (en la actual Turingia, Alemania), presentó una ordenanza que marca el primer antecedente de educación obligatoria para todos los niños. Además, también se disponía el pago a los maestros con fondos públicos.<sup>4</sup>

Pero fue probablemente Joan Lluís Vives (1526), humanista valenciano, contemporáneo a Lutero y Erasmo y discípulo del segundo, quien por primera vez hiciera referencia al papel que debería cumplir el Estado en el

---

<sup>4</sup> Manacorda (1987) señala otros antecedentes anteriores que se dieron en algunas ciudades de la actual Alemania, como las de Meiningen y Munerstadt, en las que se establecía una educación universal y gratuita. Sin embargo, en general se trataba de una educación inculcada por párrocos o monjes y orientada a inculcar la fe cristiana.

sostenimiento de la educación, proponiendo el ideal de escuela gratuita para todos los niños y niñas.

La orientación educativa de la iglesia católica en respuesta al protestantismo fue fijada en el Concilio de Trento (1545-1564), donde se aprobó una serie de decretos doctrinales. Los hechos más salientes de la contrarreforma (o reforma católica) referidos a la educación fueron la creación de nuevas órdenes religiosas (jesuitas, capuchinos, ursulinas, entre otras) dedicadas, entre otras cosas, a la educación, las cuales llegaron a la población más pobre antes que los Estados. Con ello, junto con la Inquisición y las guerras de religión, se pretendía detener el avance del protestantismo. El conflicto religioso entre católicos y protestantes alcanzó su punto más álgido con el estallido de la guerra de los Treinta Años (1618-1648). Hacia 1650 más de dos tercios de Europa estaría nuevamente bajo la influencia de la Iglesia católica.

Para esa época, Juan Amós Comenio (1679),<sup>5</sup> descontento con los métodos de enseñanza y con hechos tales como que, en general, sólo los varones ricos podían acceder a la educación; propuso un sistema de enseñanza progresivo del que todo el mundo pudiera disfrutar. Comenio, reconocido como el padre de la pedagogía, predicó el ideal pansófico, es decir, enseñar todo a todos, lo cual quedó plasmado en su obra *Didáctica Magna*.

---

<sup>5</sup> Nombre en castellano. También es conocido por su nombre en checo, Jan Amos Komenský, o en latín, Jan Amos Comenius.

Más allá de todos estos ideales que comenzaban a gestarse, la realidad de la sociedad preindustrial de ese entonces era que las familias constituían la unidad básica de la organización social, teniendo completa autoridad y responsabilidad sobre el cuidado y la educación de los niños; es decir, en general no existía ningún tipo de “intromisión” por parte del Estado. Los niños eran educados, o mejor dicho instruidos, para aprender el oficio de la familia. La movilidad social era nula y todos los integrantes de la familia estaban mandados a continuar con la labor familiar. En tal marco, el concepto de igualdad de oportunidades educativas simplemente carecía de relevancia (Coleman, 1968). En definitiva, hasta bien entrado el siglo XVIII, la educación era un monopolio eclesiástico y los incipientes Estados no tenían ingerencia sobre la misma. En este marco, la idea de igualdad en la educación era apenas una idea propugnada por unos pocos filósofos y educadores.

Años más tarde, los filósofos de la Ilustración —entre los que por sus aportes a la teoría de la educación se destacan Locke, Rousseau y Condorcet— dieron difusión a la idea de que sólo a través de la educación era posible alcanzar la prosperidad y la libertad plena.

El aporte de John Locke (1693), es trascendental porque por primera vez se separa en forma drástica a la educación de la religión. Para él, la educación tiene una finalidad mundana. No obstante, no intentó elaborar una filosofía sobre la educación, sino que se conformó con ofrecer algunos pensamientos que provienen de la experiencia con una finalidad eminentemente práctica. Sin embargo, la educación que propone Locke va dirigida a la clase alta. Da por sentado que basta con que estén educados los de arriba para que funcione la

sociedad. Las diferencias sociales surgen esencialmente como diferencias en la educación, por ello ve a esta última como un instrumento para sostener el sistema imperante.

Jean-Jacques Rousseau (1762) consideraba a la educación como el camino idóneo para formar ciudadanos libres, pero también creía que el sistema educativo imperante no era capaz de ello. Así pues, si bien en su obra “Emilio o de la Educación” Rousseau aparentemente rechaza la educación pública, en general esto ha sido interpretado como una crítica a la escuela pública de Francia y no a la educación pública en sí misma. El propio Rousseau (1772)<sup>6</sup> se muestra claramente defensor de una educación impartida en escuelas tuteladas por el Estado como instrumento imprescindible para la formación ciudadana.

Por su parte, Condorcet (1791),<sup>7</sup> en medio del fervor revolucionario de 1789, planteaba la igualdad y gratuidad de la enseñanza pero desde una visión más realista que otros autores de la época. Teniendo en cuenta los condicionantes del momento, asume con limitaciones los principios de universalidad y obligatoriedad, puesto que su extensión dependía de las circunstancias sociopolíticas y económicas. No obstante, las aportaciones más interesantes y novedosas se centran en aspectos como la educación

---

<sup>6</sup> “Discurso sobre la Economía política y las Consideraciones sobre el Gobierno de Polonia y su proyecto de reforma”, Citado en Vico Monteoliva (1997).

<sup>7</sup> Marie Jean Antoine Nicolas de Caritat, marqués de Condorcet.

permanente, la libertad de enseñanza, la instrucción de la mujer y la defensa de una escuela laica.

A partir de la ola renovadora que significó la Ilustración y sus consecuencias más notables: la independencia norteamericana de 1783 y la Revolución Francesa de 1789, la situación de la educación cambia notoriamente. A partir de esa época el Estado comienza a asumir progresivamente la gestión directa de la educación que se convierte en un servicio público abierto a todos.

Por otro lado, en el plano económico y social, la Revolución Industrial generó un cambio trascendente, ya que la familia deja su lugar como unidad productiva, siendo ocupado éste por el individuo/obrero. Con ello, la organización económica ya no se desarrollaba dentro del hogar donde los niños eran capacitados para desarrollar la actividad familiar, sino que ahora debían ser entrenados para ocupar cargos fuera de las mismas. Al respecto, Coleman (1968) señala que, a medida que las familias perdían sus funciones en la producción económica, también comenzaron a perder su función en garantizar el bienestar de sus miembros. Los problemas de pobreza, enfermedad o incapacidad de los individuos pasarían así de ser un problema de la familia a una responsabilidad de toda la sociedad.

En esos años aparecerían las primeras leyes de educación universal, las cuales surgieron en gran medida inspiradas por las ideas revolucionarias, pero también como una necesidad de la nueva organización económica y social que estaba surgiendo.

### **1.3 Los primeros conceptos de igualdad de oportunidades educativas**

En un principio, la igualdad educativa, o más concretamente la igualdad de oportunidades educativas, fue interpretada como la ausencia de barreras legales al acceso a la educación. Es decir, apenas como un requisito normativo por el cual nadie puede ser privado de ir a la escuela. En otras palabras, se trata de una igualdad formal por la que ninguna persona puede ser discriminada en el acceso a la educación por razones de sexo, color de piel, creencias u origen social. Por ello, Roemer (1998) denomina a esta concepción como “igualdad formal de oportunidades” o bien como “principio de no discriminación”.

Pero el concepto de igualdad de oportunidades ha ido más allá de la mera igualdad ante la ley. El derecho de los individuos de acceder a la educación, con independencia de su origen socioeconómico, raza o sexo, ya no es visto simplemente como un principio normativo, sino que el mismo debe ser garantizado por el Estado mediante acciones positivas que aseguren su pleno goce a todos los habitantes. San Segundo (1998) denomina a esta concepción como “igualdad de oportunidades de acceso a la educación”.

Tales acciones positivas en general han sido materializadas mediante la creación de sistemas de educación pública gratuita basados en la articulación de un currículo común. Esta era justamente la idea que tenía Condorcet, quien en las Cinco Memorias sobre la Instrucción Pública, publicadas entre 1791 y 1792, subrayó la necesidad de crear escuelas populares. Pese a las limitaciones de esta concepción, con la misma se busca la eliminación de las

desigualdades sociales mediante la educación. Al respecto, el propio Condorcet decía que la desigualdad de instrucción, junto con la desigualdad de la riqueza y la desigualdad en el trabajo, era una de las tres fuentes de desigualdad social y, por lo mismo, la instrucción debía ser uno de los medios para lograr la igualdad social (Condorcet, 1795).

En este sentido, el primer antecedente normativo del reconocimiento del derecho a la educación se remonta justamente a la primera constitución francesa de 1791. La misma establecía en su título primero que: “Se creará y organizará una Instrucción pública, común a todos los ciudadanos, gratuita en relación con las enseñanzas indispensables para todos los hombres, y cuyos establecimientos estarán distribuidos gradualmente en consonancia con la división del Reino”.

El siguiente paso para garantizar la asistencia a la escuela, fue conferirle su carácter de obligatoria. Es decir, ya no se trata sólo de un derecho sino que es también una obligación. Fue para fines del siglo XIX cuando se extendieron en gran parte de los países occidentales las leyes de educación primaria obligatoria y con financiamiento público. Uno de los primeros antecedentes es su instauración es en el estado norteamericano de Massachusettes, a instancias de Horace Mann, reconocido educador e impulsor de la escuela pública gratuita.

En Argentina, el primer antecedente legal se remonta a la Constitución Nacional del año 1853, la cual ya establecía la obligación de las provincias de asegurar la educación primaria gratuita. No obstante, tales ideas estaban lejos de estar generalizadamente aceptadas. Prueba de ello es que unos años

después, con la incorporación de Buenos Aires a la Confederación Argentina en 1860, dicho artículo fue modificado, eliminando la palabra “gratuita”. Sería en 1884, con la sanción de la Ley de Educación Común N° 1420, cuando se organizaría el sistema de educación mixta, laica, gratuita y obligatoria.

En la actualidad, la concepción de escuela obligatoria pública y gratuita, suele estar contenida en la mayoría de sistemas legales. Asimismo, tales derechos también se encuentran reconocidos por la mayoría de los países por su adscripción a la Declaración de Derechos Humanos de 1948, así como por la Convención contra la Discriminación en la Enseñanza de 1960.

Según señala San Segundo (1998), la noción de *igualdad de oportunidades de aprendizaje* ha ido ganando importancia en los análisis modernos de política educativa. Brown (1921) llamó a esta concepción como “identidad de oportunidades”, y aludió a que la igualdad de oportunidades iba más allá: significaba ofrecer oportunidades educativas de acuerdo con las habilidades e intereses de los alumnos, es decir, propugnaba por un currículo diferenciado.

Pero, en gran medida a partir del trabajo de Strayer y Haig (1923) que ponía de manifiesto las grandes diferencias existentes en cuanto a la cantidad de recursos destinados a la educación en los distintos distritos del estado de Nueva York, el eje de la discusión pasó a centrarse en el gasto que efectivamente se llevaba a cabo en cada escuela. Al respecto, Mort (1926) hacía alusión a la imposibilidad de igualar oportunidades educativas mediante los fondos de los estados, entendiéndolo como igualar el gasto por alumno. Esto respondía básicamente a la organización descentralizada del sistema



educativo estadounidense, por lo cual recomendaba incrementar las transferencias a los gobiernos locales con el fin de compensar los desequilibrios regionales, permitiendo así igualar el gasto por alumno.

Para Barr (1992) la igualdad de oportunidades significa que cualquier individuo pueda recibir tanta educación como cualquier otro, con independencia de características como la renta familiar, la raza o el sexo, por ejemplo. Esta universalización de la enseñanza básica de la que habla Barr es sin dudas un requisito necesario para lograr la igualdad de oportunidades educativas. Sin embargo, la consecución de la misma no parece una condición suficiente, ya que tal situación no garantiza que todos reciban una educación de la misma calidad. Además, aunque este último no fuera el caso y todos los alumnos recibieran la misma educación, existen otros muchos factores que influyen de manera determinante, e incluso con mayor relevancia que la asistencia a una escuela de calidad, sobre los rendimientos educativos.

El ya afamado estudio conocido como el Informe Coleman (Coleman *et al.* 1966), vino a dar por tierra con la afirmación anterior. Su objetivo era demostrar que la calidad y la cantidad de los recursos de la escuela eran de forma significativa los determinantes del éxito o del fracaso escolar, principalmente de las clases minoritarias de los Estados Unidos, y no los aspectos familiares (Santín, 2003). Sin embargo, contrariamente a lo que se buscaba, el estudio puso de manifiesto la importancia de las variables del entorno sobre el rendimiento educativo, lo cual llevó a dar un nuevo impulso a la discusión respecto a cómo lograr la equidad en educación y en particular respecto a qué debería entenderse por igualdad de oportunidades educativas.

Así pues, Coleman (1968) ya distinguía cinco conceptos distintos que se referían a la igualdad de oportunidades aplicadas específicamente al campo educativo:

- Un tipo de desigualdad planteada por Coleman puede ser definido en términos de diferencias en los *inputs* educativos, como por ejemplo: gasto por alumno, docentes por alumno, calidad del profesorado, disposición de libros y otros insumos. Esta concepción es lo que suele conocerse como “principio de equidad categórica”, es decir, garantizar un consumo de educación igual para todos los alumnos.
- Un segundo tipo de desigualdad es definido en términos de la composición racial de las escuelas. Esta definición de igualdad de oportunidades, también conocida como “principio de no discriminación”, se estableció tras el famoso caso Brown de 1954, el cual terminó con la doctrina de “separados pero iguales”.
- El tercer tipo de desigualdad agregaría a los nombrados en el primer tipo, es decir, los *inputs* escolares directamente cuantificables, características intangibles de las escuelas. Dichas características intangibles serían factores tales como la moral del profesorado, expectativas de los estudiantes respecto a los maestros, nivel de interés por aprender por parte de los alumnos, entre otros.

- Un cuarto tipo de desigualdad es definido en términos de consecuencias de la escuela para los individuos que se desenvuelven en un ambiente similar y que tienen las mismas habilidades. Bajo esta definición, la igualdad de oportunidades sería la igualdad de *outputs* dado el mismo entorno socioeconómico.
- Un quinto y último tipo de desigualdad es definido en términos de las consecuencias de la escuela sobre los individuos con distintos ambientes y habilidades. Bajo esta última definición, igualdad de oportunidades educativas se refiere a obtener resultados similares independientemente de la habilidad o del ambiente, y no necesariamente utilizando los mismos *inputs* escolares.

Posteriormente, Coleman (1975) intentó resumir la cuestión en dos conceptos alternativos: El primero era el de igualdad de *inputs*, lo cual requiere proporcionar igual cantidad de recursos educativos a todos los individuos. El segundo concepto se enfocaba en los efectos de la escuela. Así la igualdad de *outputs* hace referencia a la obtención de idénticos resultados escolares. Sin embargo, el propio Coleman concluyó que la igualdad de oportunidades “no era un término significativo” (Coleman, 1975: pág. 27). Esto se debería a que, argumentaba el citado autor, en el caso de la igualdad de *inputs*, el concepto es muy débil puesto que tiene poca o nula influencia sobre los resultados escolares. Garantizar igual financiamiento educativo per cápita no alcanza para obtener resultados escolares similares, ya que cada niño es capaz de hacer uso de los recursos educativos (maestros, libros, ordenadores, etc.) con

diferentes grados de efectividad. Por otro lado, si se considera la igualdad de *outputs*, la política se torna impracticable, ya que se requeriría una desmesurada cantidad de recursos para implementarla. Coleman atribuía esta baja efectividad de la política educativa a la influencia superlativa de las características socioeconómicas de los estudiantes sobre el rendimiento, y a que “la escuela nunca puede ir más allá de la responsabilidad del niño y de la familia” (Coleman, 1975: pag. 28).

Por ello, señala Coleman, el objetivo del Estado debería ser buscar algo intermedio, que se enfocara en los resultados pero sin llegar al extremo de compensarlos totalmente como implicaría la igualdad de *outputs*. En tal marco, la educación no debería ser un fin en sí mismo sino más bien un medio para alcanzar la igualdad de oportunidades de los adultos, es decir, la igualdad no debería referirse al proceso educativo en sí, sino a la vida posterior. En otras palabras, se refiere a “nivelar el terreno de juego” para que todos tengan el potencial de alcanzar determinados objetivos. Que lo hagan o no sólo debería depender del empeño que pusiera en ello cada individuo. Así, el sistema educativo debería, aunque no igualara totalmente a los individuos, intentar compensar las desigualdades de inicio, para poner a los alumnos en el futuro (cuando sean adultos) en “igualdad de oportunidades efectivas para competir” (Coleman, 1975: pág. 28).

A esto último hace referencia Oxenhan (1994), quien señala que la igualdad educativa no se ha considerado tradicionalmente como un bien en sí mismo, sino como un medio para reducir las desigualdades económicas y sociales. Así pues, esta última acepción a la que vagamente hacen referencia

Coleman y Oxenhan, es lo que hoy día se suele entender por igualdad de oportunidades (a secas), siendo la educación el medio más idóneo para conseguirla. En la siguiente sección se ahondará al respecto, enfocándonos en cómo estas últimas ideas han sido estudiadas en el campo de la filosofía política y de las teorías de la justicia social.

#### **1.4 La idea de igualdad de oportunidades desde la filosofía política**

Como se vio en la sección anterior, en Coleman (1975), la concepción de igualdad de oportunidades educativas no se refería a igualar totalmente los resultados, sino más bien a nivelar el campo de juego de manera que todos tuvieran las mismas oportunidades en el futuro.

Tal concepción tuvo su correlato en el campo de la filosofía política, y más concretamente en lo referente a las teorías de justicia distributivas. Así pues, los principales avances en esta área se deben principalmente a la teoría pionera de John Rawls (1971).

Su “Teoría de la Justicia”, surge como respuesta al utilitarismo imperante hasta ese momento. Rawls inicia así una corriente de pensamiento conocida como “liberalismo igualitario”, corriente que en esencia tiene por objeto conciliar las preocupaciones respecto a la igualdad, la libertad y la eficiencia (Garagarella, 1999).

Tras el pionero trabajo de Rawls, muchos otros han sugerido la necesidad de reemplazar el concepto de utilidad por otra medida de justicia, a la vez que han introducido importantes avances a su teoría. Tal necesidad fue

planteada por Amartya Sen (1980) en la afamada conferencia Tanner en la que planteó la pregunta “¿Igualdad de qué?” Entre quienes han propuestos conceptos alternativos a la utilidad se destacan los aportes de Sen (1980, 1985), Dworkin (1981b), Cohen (1989), Arneson (1989, 1990), Van Parijs (1995) y Roemer (1998).

La medida de justicia a la que nos referimos es lo que el propio Sen (1992) denominó “variable focal”.<sup>8</sup> Para Rawls (1971), debería ser considerada a partir de un conjunto de bienes sociales primarios; Sen (1985) aboga por la consideración de los funcionamientos y las capacidades; Dworkin (1981a, 1981b) defiende la igualación de los recursos aunque no en el sentido clásico de igualdad de *inputs*; Van Parijs (1995) la libertad real; Arneson (1989) habla de igualar oportunidades de bienestar; mientras Cohen (1989), igualar el acceso a las ventajas.

A continuación se analizarán algunos de estos aportes a la conceptualización de la idea de “igualdad de oportunidades” realizados desde esta corriente de la filosofía política.

---

<sup>8</sup> “El juicio y la medida de la igualdad dependen esencialmente de qué variable se elija (ingreso, riqueza, felicidad, etc.), en función de la cual se establecen las comparaciones. La llamaré “la variable focal” aquella variable en la que se centra el análisis, al comparar personas distintas entre sí” (Sen, 1992: pág. 14).

#### **1.4.1 John Rawls y la igualdad de bienes sociales primarios**

Según Van Parijs (1993), Rawls propone darle un tratamiento más profundo al criterio de justicia distributiva privilegiado por la mayoría de las teorías liberales, es decir la igualdad de oportunidades.

Así pues, Rawls (1971)<sup>9</sup> intenta formular una teoría con el propósito de estructurar diferentes instituciones que no lograban representar por sí solas una doctrina dominante hasta los años sesenta. Así pues, define como principal objetivo de su escrito el de “elaborar una teoría de justicia que sea una alternativa a las doctrinas existentes” (Rawls, 1971: pag. 3).

Rawls lanza sus principales objeciones contra el utilitarismo,<sup>10</sup> que era la visión predominante entre los filósofos, sociólogos y economistas de la época. Critica, entre otras cosas, el hecho de que tiende a ver la sociedad como un cuerpo en donde resulta posible sacrificar a unas partes en virtud de las restantes.<sup>11</sup> Además, cuestiona el hecho de que se hagan comparaciones

---

<sup>9</sup> La teoría originalmente escrita en *Teoría de la Justicia*, fue posteriormente completada por otros escritos del mismo autor (Rawls, 1975, 1980, 1982, 1985).

<sup>10</sup> Rawls también plantea su teoría como alternativa al institucionalismo, al cual critica por su incapacidad para proponer un sistema de reglas capaz de jerarquizar las instituciones (Garagarella, 1999).

<sup>11</sup> En concreto, critica el hecho de que, al postular que lo importante es maximizar la utilidad de toda la sociedad, la cual surge de la simple sumatoria de las utilidades individuales, se incluyen cuestiones tales como que haya personas que obtengan utilidad a partir de “gustos ofensivos” (como por ejemplo sentir placer a partir del sufrimiento de otros) y que algunas personas tengan “gustos caros”.

interpersonales respecto del nivel de bienestar o utilidad del que gozan los distintos individuos. Por ello, como alternativa a perseguir la maximización del bienestar agregado como hace el utilitarismo, sugiere que la justicia debe focalizarse en la provisión de ciertos bienes a los que denomina “bienes sociales primarios” (Rawls, 1971, pp. 60-65), los cuales sí sería posible comparar. Los bienes sociales primarios son aquellos que cualquier individuo racional desea tener para satisfacer su “plan de vida”, entre los cuales incluye “derechos y libertades, oportunidades y poder, e ingreso y riqueza” (Rawls, 1971: pág. 92). Posteriormente, (Rawls, 1982: pág. 162) los clasifica en cinco categorías distintas: a) libertades básicas, b) libre movilidad y elección de ocupación, c) poder y prerrogativas sociales, d) ingreso y riqueza, y e) bases sociales en cuanto al respeto hacia uno mismo. Así, sería posible confeccionar un índice de bienes primarios que permitiera realizar comparaciones interpersonales.

En tal marco, la adecuación a la justicia depende del grado de cumplimiento de dos principios que serían elegidos por individuos racionales, libres, en una situación inicial de igualdad en que ninguno de ellos conoce la situación de la sociedad, ni su lugar en la distribución de los bienes primarios (velo de ignorancia). Tales principios serían el **Principio de Libertad**, según el cual cada persona tiene un igual e irrevocable derecho a un esquema de iguales libertades básicas plenamente adecuado, que sea compatible con un esquema equivalente de libertades para todos; y el **Principio de Diferencia**, según el cual las desigualdades económicas y sociales han de satisfacer dos condiciones: primera, que estén adscritas a cargos y posiciones asequibles a



todos en condiciones de “equitativa igualdad de oportunidades”<sup>12</sup>; y segunda, que redunden en el mayor beneficio de los miembros de la sociedad más desfavorecidos (*maximin* rawlsiano).

En general, los economistas se han focalizado sólo en esto último para referirse a la teoría rawlsiana, simplificándola en exceso a punto tal de asumir que la sociedad debería maximizar la utilidad del individuo más desfavorecido, en lugar de hacerlo respecto a un índice de bienes sociales primarios como postulaba Rawls.

En suma, Rawls sugiere que la responsabilidad de la sociedad es igualar los bienes sociales primarios, en lugar de la satisfacción que los mismos generan, porque los individuos deberían hacerse responsables de sus elecciones. Así, en la teoría de Rawls, la igualdad de oportunidades supone que el destino de las personas no debe estar determinado por su circunstancia social, sino por su elección individual. En tal marco, introduce a las instituciones como compensadoras de circunstancias naturales que hayan desfavorecido a ciertos sectores de la sociedad. Y va más allá afirmando que “...para regular las desigualdades aleatorias o circunstanciales no es suficiente la compensación de las circunstancias sociales, es necesario compensar las circunstancias naturales; es decir, las diferencias físicas y psíquicas con las que el hombre aleatoriamente nace...” (Rawls, 1997: pág.104).

---

<sup>12</sup> Así lo llama Rawls (1971). Sería un concepto equivalente a lo que Roemer (1998) define como “igualdad formal de oportunidades”, visto en la sección anterior.

### **1.4.2 Amartya Sen y su enfoque de capacidades y funcionamientos<sup>13</sup>**

Amartya Sen comparte junto con John Rawls sus críticas al utilitarismo, aunque considera que éste, en el afán de resolver tales objeciones, va demasiado lejos en la dirección contraria (Sen, 1985).

Así pues, Sen (1980, 1985) afirma, al igual que Rawls, que una concepción de justicia no debería basarse en igualar la utilidad obtenida por los individuos mediante el disfrute ciertos bienes, como ocurre en el caso del utilitarismo, pero también opina que tampoco debería centrarse en la distribución igualitaria de ciertos bienes sociales primarios, como propugna Rawls, puesto que diferentes individuos pueden tener diferentes habilidades para transformar tales bienes en resultados de diversos tipos. Por ello, para Sen lo que debería igualarse es algo “posterior” a la tenencia de los bienes, pero anterior a la obtención de utilidad mediante los mismos (Cohen, 1993).

En tal sentido, Sen propone que la igualdad debe darse en algo que él denomina las “capacidades”. En palabras del propio Sen, “...el enfoque de capacidades básicas puede ser visto como una extensión natural de la preocupación de Rawls por los bienes primarios, cambiando la atención sobre los bienes por el efecto que los bienes tienen sobre los seres humanos” (Sen, 1980: pág. 218). La igualdad buscada por los agentes debería darse entonces, según la capacidad de cada individuo para convertir o transformar los recursos

---

<sup>13</sup> Traducción del inglés de *capabilities* (capacidades) y *functionings* (funcionamientos).

en bienestar, ya que idénticos bienes pueden significar cosas distintas para personas diferentes.

Ese bienestar del que habla Sen se refiere a los logros de una persona en la vida, los cuales él mismo define como una combinación de “funcionamientos”, es decir, cosas que cada individuo puede hacer (*doings*), pero también “estados del cuerpo y la mente” (*beings*). Así por ejemplo, la felicidad alcanzada por un individuo es un funcionamiento, pero también pueden serlo su estado civil, su ingreso, el tipo de empleo que tiene, de cuánto ocio disfruta, entre otras muchas posibilidades. Así, mediante un *n-tuplo* de funcionamientos podrían representarse los aspectos focales de la vida de una persona. Cada uno de esos *n* componentes representa hasta qué punto el individuo puede alcanzar un determinado funcionamiento.

Pero para Sen, lo que hay que igualar no es el bienestar, es decir los funcionamientos, sino la libertad para alcanzar tal bienestar, lo cual define como “capacidades”. Para dar un ejemplo, supóngase dos personas que sufren de hambre, lo cual sería un funcionamiento, pero una lo hace porque está en huelga de hambre y la otra porque es pobre. En ambos casos el funcionamiento sería el mismo, sin embargo, difieren en la capacidad para elegir tal funcionamiento, puesto que la primera persona lo ha escogido y la segunda no tenía otra opción. En la teoría de Sen, las capacidades de una persona están representadas por un conjunto de *n-tuplos* de funcionamientos entre los que la persona puede elegir. El conjunto de capacidades, pues, equivale a la efectiva libertad que tiene una persona de elegir entre las vidas alternativas.

Pero tal libertad para elegir entre distintas opciones no sería meramente instrumental (Scanlon, 1988), lo cual era claramente entendido por Sen, quien argumentaba que la misma tiene también un valor intrínseco, el cual es reflejado en el rango de opciones que las capacidades del individuo le otorgan. En suma, al juzgar la posición de cada persona se debe hacer en función de dos consideraciones: su bienestar (funcionamiento) y, especialmente, de su libertad para elegir ese bienestar (capacidad).

En definitiva, el aporte de Sen representa un importante avance para el concepto de igualdad de oportunidades, puesto que en su teoría la libertad de elección aparece explícitamente, cosa que no ocurre en la teoría de Rawls.

#### ***1.4.3 El rol de la responsabilidad individual en el concepto de igualdad de oportunidades***

A lo largo de esta sección se ha visto que tanto la teoría de Rawls como la de Sen tienen implícita una noción de igualdad de oportunidades que es definitivamente más radical que la noción tradicional de igualdad formal de oportunidades. Ambas comparten la idea de que no es suficiente con eliminar las barreras legales al acceso a la educación (o a la salud, o al empleo, etc.), es decir el principio de no discriminación visto en la sección anterior, sino que para lograr una real igualdad de oportunidades es necesario compensar a las personas por sus diferencias. En el caso de Rawls éstas se refieren a diferencias en la posesión de bienes primarios y en el de Sen a sus capacidades.

Asimismo, también en ambos casos está implícita la idea de libertad en las elecciones de los individuos (en Sen de manera más explícita), lo cual trae aparejado, también implícitamente, cierta idea de responsabilidad individual en el logro de determinados resultados. En este sentido, según Roemer (1996 y 1998), la principal contribución de Ronald Dworkin (1981a, 1981b) al concepto de igualdad de oportunidades trata justamente de este tema que había quedado incompleto en los trabajos seminales de Rawls y Sen.

Al igual que Rawls (y que Sen), Dworkin plantea una serie de objeciones contra la utilización del bienestar (o la utilidad) como objeto de comparación. La principal crítica que lanza es que, si se busca igualar bienestar, se deberían dar más recursos a quienes tuvieran gustos caros, lo cual argumenta, es éticamente inaceptable.

Si bien comparte con Rawls muchos de sus presupuestos básicos, Dworkin arma su teoría sobre la base de dos objeciones a la teoría rawlsiana. La primera es que esta teoría, dado que define la posición de los que están peor en términos de la posesión de bienes primarios, deja lugar a que algunas personas resulten en desventaja por circunstancias que no controlan. Por ejemplo, una persona con más ingresos que otra se encontraría en mejores condiciones que la última a pesar de poseer quizás desventajas naturales como ciertas discapacidades físicas. La segunda objeción a la teoría rawlsiana es que ésta se basa en que las desigualdades sociales resultan aceptables sólo si operan en beneficio de quien esté peor. Al respecto, dice Dworkin, si dos personas con los mismos talentos y recursos materiales se diferencian en que una trabaja duramente para obtener beneficios extra e incrementar su

dotación inicial, y la otra en cambio trabaja menos y utiliza todos sus ahorros en consumir, la teoría rawlsiana establecería que si la segunda persona no es beneficiada por las desigualdades creadas a partir del mayor trabajo de la primera, el gobierno debería imponerle un tributo a esta última y transferir parte de los beneficios que ella creó. Para Dworkin esta solución resulta demasiado insensible a la ambición (Kymlicka, 1990).

Por todo ello, Dworkin propone igualar recursos, pero de forma tal que compensen a los individuos por los aspectos de sus circunstancias de los que no son responsables y dificultan su desempeño en la vida, pero solamente por esos aspectos. Así pues, las diferencias en las situaciones de los individuos que responden a actos y creencias de las que son responsables no deberían concernir a la justicia distributiva. Tal definición no sólo deja de lado cuestiones relacionadas con el esfuerzo que realiza cada individuo, sino también sus preferencias.

Richard Arneson (1989, 1990) y Gerald A. Cohen (1989) criticaron la particular definición de responsabilidad delineada por Dworkin por encontrarla demasiado abarcativa. Entre otras cosas, no coinciden con su decisión de poner las preferencias dentro de la jurisdicción de responsabilidad de las personas, ya que las mismas podrían ser (y generalmente lo son, acota Roemer, 1998) explicadas por el ambiente en el cual el individuo se desarrolla, con lo cual no podría afirmarse que las mismas están bajo su control. Cohen (1989) argumentó esto con un claro ejemplo: suponiendo que una persona desarrolla su gusto por el champagne porque había crecido en una familia aristocrática en donde nunca se consumía cerveza. ¿Sería correcto que en el

futuro se le negaran recursos para comprar champagne y tuviera que consumir otra bebida de menor calidad como la cerveza? Así pues, según Cohen, aquellas preferencias difíciles de satisfacer y de las que los individuos no son responsables también deberían ser compensadas.

No obstante, si bien tanto Cohen como Arneson coinciden con la anterior concepción de responsabilidad, difieren en la reformulación que proponen de la teoría de Dworkin.

En este sentido, Arneson (1989, 1990) propone igualar las “oportunidades de bienestar”. Para ello, se deben transferir recursos de manera tal que todas las personas puedan escoger su bienestar. Para explicar esto, Arneson recurre a un “árbol de decisiones” con muchas ramas y ramificaciones, todas comenzando en el presente. La elección de cada rama trae aparejado un nivel determinado de utilidad. Arneson dice que la igualdad de oportunidades de bienestar se alcanza si, mediante la transferencia de recursos, los árboles de decisión entre los distintos individuos son equivalentes, con lo cual las diferencias de utilidad *ex-post* deberían responder a diferentes elecciones y no a diferencias en las condiciones iniciales.

Según Roemer (1996), la teoría de Arneson se mueve tanto hacia adelante como hacia atrás respecto de la teoría de Dworkin puesto que, por un lado, representa un avance en relación a los aspectos de los que debería hacerse responsable a las personas. Pero por otro lado, representa un retroceso ya que, al igual que el utilitarismo, considera el bienestar o la utilidad

como variable focal. Arnsperger y Van Parijs (2002) consideran que, dado que recurre al bienestar como satisfacción de preferencias, su variable focal<sup>14</sup> lo acerca al utilitarismo. No obstante, señalan los autores, su teoría es más cercana a las ideas de Rawls y Dworkin, ya que por un lado exige una distribución igualitaria de las utilidades, y por otro se focaliza en el bienestar potencial que los individuos pueden alcanzar en lugar de hacerlo en el bienestar efectivo como en la concepción utilitarista.

Cohen (1989), por su parte, señala que, si bien la Teoría de Arneson constituye un avance respecto a la consideración de las preferencias individuales, falla por diversos motivos. En primer lugar porque se basa en la obtención de bienestar o utilidad potencial, con lo cual en principio dificultaría llevar a cabo comparaciones interpersonales. Por otro lado, la misma no resuelve el problema de la elección de cierto bienestar basada en una concepción truncada del mismo. En otras palabras, si una persona tiene escasas ambiciones, seguramente se sentirá realizada con muy poco, situación que no debería, dice Cohen, entenderse como una situación justa. Sen (1987) también se refiere al problema de la concepción truncada del bienestar y cita los ejemplos del esclavo maltratado, de la esposa domesticada, del desempleado quebrado, y del indigente sin esperanza, quienes seguramente se conformarán con poco; sin embargo, ello no quiere decir que los mismos

---

<sup>14</sup> Recuérdese que por “variable focal” se entiende a la variable que se utiliza como medida de la desigualdad y sobre la que se realizan comparaciones entre personas (Sen, 1992: pág. 14).



gocen de un alto nivel de vida. Por ello, Cohen sostiene siguiendo a Sen, que lo que debería considerarse como variable focal es algo intermedio entre la tenencia de bienes o recursos y la utilidad, a lo cual Cohen llama “*midfare*”. Así pues, propone igualar el “acceso a las ventajas”, donde “ventaja” es, según él mismo dice, una medida que incluye al “bienestar” utilizado por Arneson, pero es más amplia que ésta puesto resuelve el problema de la posible existencia de una concepción truncada del mismo.<sup>15</sup>

## **1.5 La formalización conceptual de la igualdad de oportunidades**

Según señala Roemer (1996), tras la publicación de los trabajos de Rawls (1971) y Kolm (1972), se volvió más usual discutir problemas de justicia distributiva en forma axiomática.

Así pues, una contribución relativamente reciente que ayudó a trasladar al campo de la economía las ideas filosóficas vistas en la sección anterior, pertenece al propio John Roemer (1993, 1996, 1998, 2002, 2003). En esta sección se estudian sus aportaciones y se lleva a cabo un completo repaso de los trabajos empíricos que han intentado aplicar su teoría.

### ***1.5.1 La igualdad de oportunidades según John Roemer***

Según dice Roemer (1998), los antecedente intelectuales inmediatos a su propuesta son los escritos de Dworkin (1981a, 1981b), Arneson (1989,

---

<sup>15</sup> Cohen también destaca la diferencia entre “acceso” y “oportunidad”, aunque según Roemer (1996) esta es una distinción meramente semántica.

1990) y Cohen (1989). En concreto, su principal aportación consiste en la formalización de las ideas antes esbozadas, y el intento de trasladar tales ideas filosóficas al campo de la economía. Asimismo, su teoría tiene un fin eminentemente práctico, puesto que concluye diseñando un algoritmo que muestra cómo deberían distribuirse los recursos con el fin de implementar una política de igualdad de oportunidades.

Según resume Arneson (2000), Roemer asocia la igualdad de oportunidades a la interpretación de “igualar el campo de juego”, lo cual significa que los individuos deberían hacerse responsables por sus elecciones en la medida que éstas no estén relacionadas con sus circunstancias, es decir los aspectos que están más allá de su propio control. Una vez que las oportunidades son adecuadamente igualadas, es decir que la sociedad ha compensado a todos los individuos para que puedan contrarrestar el impacto de sus circunstancias no elegidas, desde ese punto de partida justo e igual para todos, el desempeño que cada individuo alcance dependerá únicamente de las elecciones de cada uno, con lo cual no será preciso recurrir a más compensaciones sociales.

Si bien Roemer desarrolla su teoría para el caso general de la igualdad de oportunidades, también se refiere al caso particular de la igualdad de oportunidades educativas. Al respecto, Roemer (1998) señala que, equivocadamente, puede creerse que proveer igualdad de oportunidades educativas significa proveer un monto igual de recursos educativos para todos los individuos; sin embargo, garantizar un financiamiento per cápita igual para todos los estudiantes no es suficiente para igualar los resultados académicos

debido a que los niños pueden utilizar los recursos educativos (maestros, libros, edificios, etc.) con diferentes grados de efectividad y eficiencia. Para ejemplificar el caso, el autor cita la situación extrema de los niños con discapacidades mentales; el mismo ejemplo podría utilizarse para alumnos de distintos orígenes socioeconómicos, composición racial, o que hablen una lengua distinta a la que se utiliza en la escuela. Los primeros, razona Roemer, necesitarán más recursos que los que necesitaría un niño normal para poder pasar de curso, o para al menos alcanzar un rendimiento que se considere aceptable. Por ello, el hecho de destinar mayores recursos para estos niños estaría mostrando el interés de la sociedad por igualar, al menos parcialmente, las oportunidades educativas. El problema surge, continúa el autor, al distinguir cuál es el caso en que diferentes tipos de niños son capaces de procesar los recursos educativos con distinta efectividad, y cuándo las diferencias surgen a partir de las elecciones de los mismos niños. Así pues, debe distinguirse entre las *circunstancias* que están más allá del control de los niños y que influyen su habilidad de procesar los recursos educativos, y sus actos de voluntad propia y *esfuerzo*.

De acuerdo con Roemer, una política de igualdad de oportunidades debería hacer entonces que, por medio de los *instrumentos* (en el caso de la educación, los recursos educativos), el grado en que se cumplen los *objetivos* de los individuos (por ejemplo el salario futuro o el rendimiento académico) sea función sólo del *esfuerzo*, y por lo tanto, independiente de sus *circunstancias*. Así, considera que los efectos de los aspectos desfavorables que están más allá del control de los individuos deberían ser neutralizados para que los

resultados de los mismos respondan únicamente al *esfuerzo* que los individuos desean realizar. Así pues, dos niños del mismo *tipo*, es decir con las mismas *circunstancias* y por lo tanto con la misma habilidad para transformar los recursos, sólo deberían obtener distintos resultados académicos como consecuencia de diferencias en el *esfuerzo* realizado.

### **1.5.2 Formalización de la igualdad de oportunidades**

Del apartado anterior se deriva que la formalización conceptual de la igualdad de oportunidades que propone Roemer se basa en la definición de cinco variables esenciales:

- *Objetivo ( $u$ )*: es sobre lo que se quiere igualar oportunidades. En el caso de la educación podrían ser, por ejemplo, los resultados académicos.
- *Circunstancias*: aspectos del ambiente del individuo que están más allá de su control e influyen sobre el *objetivo*. En el caso de la educación, típicamente las características de la familia del alumno, el entorno socioeconómico y la inteligencia del mismo.
- *Tipos ( $\beta$ )*: son grupos de individuos de una sociedad que tienen las mismas o similares *circunstancias*. Es decir, alumnos con similares características socioeconómicas.
- *Esfuerzo ( $\alpha$ )*: aquellos comportamientos de un individuo que influyen sobre su situación y sobre los que tiene cierto control. En la literatura también se suele llamar “elecciones de los individuos”

y está íntimamente relacionado con las preferencias individuales por el ocio.

- *Instrumentos* ( $x$ ): la herramienta que se tiene para que las oportunidades sean igualadas. Es el instrumento de política, generalmente medido en términos monetarios.

Sobre la base de las anteriores definiciones, Roemer formaliza su modelo de igualdad de oportunidades y establece un método explícito para seleccionar políticas entre un conjunto de alternativas. En general, una política puede ser reducida a una propuesta de distribución del *instrumento*, que suele ser un monto finito de recursos. Dado este monto finito de recursos, es muy probable que no sea posible alcanzar el *objetivo* de lograr la igualdad de oportunidades. Consecuentemente, Roemer modifica el objetivo y propone elegir la política que maximice el resultado de los individuos más desfavorecidos de manera que potencialmente puedan alcanzar determinados resultados.

La definición de igualdad de oportunidades de Roemer puede ser formalizada de la siguiente manera:

Sea  $u = u(\alpha, x, \beta)$  el logro alcanzado en el *objetivo* de política, por ejemplo, cierto nivel de rendimiento académico, donde  $\alpha$  es un escalar que representa el nivel de *esfuerzo* realizado por el alumno;  $x$  es el *instrumento* de política, por ejemplo el gasto por aula; y  $\beta$  es un vector de las *circunstancias* socioeconómicas de los alumnos. Supóngase que a cada par ordenado  $(x, \beta)$  le corresponde una distribución del esfuerzo que realiza cada individuo en el

*tipo*  $\beta$ , que se denota por su función de distribución  $F(\alpha; x, \beta)$ . Comúnmente, la distribución de  $F$  variará entre *tipos* ( $\beta$ ), con lo cual, la distribución del *esfuerzo* en cada *tipo* es una característica del mismo. Por hipótesis, los individuos no son responsables de sus *circunstancias*, es decir, por pertenecer a tal o cual *tipo*, con lo cual, si los individuos van a ser compensados por sus *circunstancias* particulares, deberían serlo también por la distribución del *esfuerzo* de su *tipo*.

La solución que Roemer propone es que el *esfuerzo* que un individuo realiza debería ser medido por su ordenación en la distribución del *esfuerzo* de su *tipo*, lo cual se denota:

$$\pi = F(\alpha, x, \beta) \quad (1)$$

De lo cual surge:

$$\alpha = F^{-1}(\pi, x, \beta) \quad (2)$$

Con ello, la función objetivo indirecta puede ser definida como:

$$v(\pi, x, \beta) = u(F^{-1}(\pi, x, \beta), x, \beta) \quad (3)$$

En este marco, se podría decir que  $x$  es una política de igualdad de oportunidades sólo si se iguala el valor del *objetivo* entre *tipos* para cada nivel de *esfuerzo* relativo, es decir si:

$$\forall \pi \in [0,1] \quad \forall \beta, \beta' \quad v(\pi, x, \beta) = v(\pi, x, \beta') \quad (4)$$

El objetivo será entonces hallar el conjunto de  $x$  factibles con el fin de facilitar el trabajo del hacedor de política económica. No obstante, señala Roemer, en general ocurrirá que no existe ninguna política factible, por lo cual

el autor propone una política de “*second best*” que consiste en maximizar el valor mínimo de  $v$  entre los distintos tipos  $\beta$  para las distintas ordenaciones del esfuerzo  $\pi$ .

Para ver esto aplicado al caso de la educación, por ejemplo entendiendo el objetivo de política ( $v$ ) como la calificación obtenida en un test estandarizado, es útil suponer que la política puede ser focalizada por tipos de alumnos  $\beta$ , con lo cual para cada nivel relativo de esfuerzo  $\pi$ , habrá una política  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  que resuelva:

$$\max_{x_1, \dots, x_n} \min_{\beta} v(\pi, x, \beta) \quad \text{sujeto a } (x_1, x_2, \dots, x_n) \in X \quad (5)$$

donde  $X$  es el conjunto de políticas factibles.

Definiendo  $\phi(\pi, x) = \min_{\beta} v(\pi, x, \beta)$ , podría decirse que una política de igualdad de oportunidades es tal en caso de que no pueda verificarse que:

$$x' \in X \quad \text{tal que } \forall \pi \quad \phi(\pi, x') \geq \phi(\pi, x) \quad (6)$$

Ahora bien, la solución anterior está dada para cada nivel de esfuerzo. Si se resuelve el problema anterior para cada valor de  $\pi$  en el intervalo  $[0,1]$ , en general habrá un continuo de soluciones de diferentes políticas  $\{\phi(\pi, x) \mid \pi \in [0,1]\}$ . Por ello, lo que Roemer propone hacer es maximizar una función de bienestar social ponderando por igual a todos los individuos:

$$\max_{x_1, \dots, x_n} \int_0^1 \min_{\beta} v(\pi, x, \beta) d\pi \quad (7)$$

O bien:

$$\max_{x_1, \dots, x_n} \int_0^1 \phi(\pi, x) d\pi \quad (8)$$

En términos discretos y suponiendo que  $\pi$  se divide en 100 grupos del mismo tamaño:

$$\max_{x_1, \dots, x_n} \frac{1}{100} \sum_{\pi=1}^{100} \phi(\pi, x) \quad (9)$$

Siguiendo a Roemer (2005), una forma de definir  $X$  es considerar que el mismo está determinado por la restricción presupuestaria actual. Suponiendo que se divide a la población en un número finito de tipos  $\{\beta_i \mid i=1, \dots, n\}$ , y definiendo a  $\bar{x}$  como el gasto promedio que actualmente se realiza, la restricción presupuestaria vendría dada por  $\sum p_i x_i = \bar{x}$ , donde  $p_i$  es la cantidad de individuos en el tipo  $\beta_i$ . Con esto el problema a resolver ahora será:

$$\max_{x_1, \dots, x_n} \frac{1}{100} \sum_{\pi=1}^{100} \phi(\pi, x) \quad \text{sujeto a } \sum p_i x_i = \bar{x} \quad (10)$$

### 1.5.3 Antecedentes empíricos

La teoría normativa de igualdad de oportunidades y en particular la elaborada por John Roemer (1998), ha sido largamente discutida en los últimos años a nivel teórico (Fleurbaey, 2001; Kolm 2001; Hild y Voochoeve, 2001; Risse, 2002; Hurley, 2002; Roemer, 2002 y 2003; Moreno-Ternero, 2005 y 2007; Rodríguez, 2008; entre otros). No obstante, y pese a ser un trabajo usualmente citado por la literatura de la economía de la educación, en general,



la metodología por él desarrollada no ha sido utilizada en estudios empíricos concretos.

Si bien existe una vasta literatura sobre movilidad social intergeneracional que indirectamente se relaciona con la igualdad de oportunidades (Becker y Tomes, 1979; Solon, 1992, 1999 y 2002; Osterberg, 2000; Dardanoni, 1993; Behrman y Taubman, 1985; Behrman, 2000; entre otros), no se refiere concretamente a la teoría roemeriana.

Más recientemente se han encarado varios estudios enfocados en la teoría de Roemer, aunque se limitan a intentar cuantificar la desigualdad de oportunidades y su evolución (Van de Gaer, Schokkaert y Martínez, 2001; Weymark, 2002; Checchi y Peragine 2005; Lefranc, Pistolesi y Trannoy, 2006a y 2006b; Dardanoni *et al.*, 2006; Bourguignon, Ferreira y Menéndez, 2007; Cogneau y Gignoux, 2007; Rodríguez, 2008).

Los estudios que han intentado cuantificar el impacto de políticas – existentes o contra fácticas– que busquen igualar oportunidades son aún menos numerosos. Los primeros trabajos de este tipo no estuvieron enfocados en la igualdad de oportunidades educativas sino en los efectos de las transferencias internacionales y de los sistemas impositivos nacionales. Entre los primeros, LLavador y Roemer (2001) y Cogneau y Naudet (2007), proponen sistemas de transferencias internacionales destinadas a la reducción de la pobreza y la desigualdad de oportunidades de desarrollo de las distintas naciones. Ambos trabajos utilizan metodologías bien distintas a la vez que llegan a resultados también contradictorios entre sí. En cuanto a los efectos del sistema fiscal sobre la igualdad de oportunidades, Page y Roemer (2001)

investigaron en qué medida el sistema fiscal de los Estados Unidos puede ser visto como un “mecanismo igualador de oportunidades”. En este caso los autores agrupan a las personas según sus circunstancias (*tipos*) en función de la raza y de la educación de sus padres. Así pues, comparando la distribución de las rentas pre y post-impuestos, encuentran que efectivamente el sistema impositivo norteamericano contribuye a igualar oportunidades. Otro trabajo más reciente realizado por un numeroso grupo de investigaciones bajo la dirección del propio Roemer, extiende el anterior análisis para los sistemas impositivos de un grupo de once países entre los que se encuentra España (Roemer *et al.*, 2003), encontrando notables diferencias en los resultados para cada uno de los países considerados.

Ya en el ámbito de la educación y directamente relacionado con el objeto de esta tesis, Betts y Roemer (2007) intentan calcular los efectos de llevar a cabo determinada política educativa sobre los ingresos futuros de los estudiantes. Los autores indagan en la relocalización del gasto educativo necesaria para igualar oportunidades entre *tipos* de individuos en los Estados Unidos de América. Para ello, utilizan el método de *quantile regression* para estimar una función de producción de educación en la que distinguen distintos *tipos* de alumnos: en primer lugar, en función de la raza (negra y blanca) y luego incluyen también el nivel educativo de los padres. Una de las principales conclusiones a las que llegan es que, de aplicarse una política de igualdad de oportunidades, implicaría una redistribución muy importante, especialmente si los *tipos* son establecidos en función de la raza, ya que ese caso sería necesario gastar entre 8 y 80 veces (límite inferior y superior respectivamente)

más en los alumnos negros que en los blancos. Cuando los *tipos* son agrupados considerando simultáneamente la raza y la educación de los padres, la diferencia del gasto necesario entre los más y menos desfavorecidos sería de aproximadamente 14 veces.

Otro trabajo muy similar al anterior, pero aplicado al caso brasileño, es el de Waltenberg y Vandenbergue (2007), quienes utilizan la misma estrategia de estimación dividiendo a la población en función del nivel educativo de los padres. Sin embargo, su estudio utiliza como objetivo de política los rendimientos esperados de los estudiantes. Otra novedad que introduce el trabajo es la consideración de “*inputs* no monetarios”, lo cual hacen igualando las variables que denotan el efecto de los compañeros de clase (*peer effect*) e igualando la efectividad de las escuelas públicas y privadas. El trabajo llega a la conclusión de que para igualar oportunidades en algunos casos es necesario casi multiplicar por siete el gasto por aula.

Estos últimos trabajos comparten la característica de dividir a la población en función de sus circunstancias socioeconómicas, en un número muy reducido de *tipos* (Betts y Roemer, 2007 y Waltenberg y Vandenbergue, 2007). Como veremos más adelante, el modelo que desarrollamos en el capítulo 4 y aplicamos en el capítulo 5 al caso de la educación básica en la provincia de Buenos Aires, se basa en una estrategia de estimación que, entre otras cosas, nos permitirá llevar a cabo un tratamiento no tan limitado de las circunstancias de los individuos.

## 1.6 Recapitulación

Al comienzo del capítulo vimos cómo, salvo una época de “obscurantismo”, a lo largo de la historia siempre ha estado presente una especial preocupación por el tema de la educación. Sin embargo, la idea de la educación como generadora de igualdad, y más aún la de igualdad de oportunidades educativas, son relativamente recientes. Estas últimas ideas empezaron a cobrar una real importancia a inicios de la edad contemporánea, sobre todo a partir de las revoluciones francesa y norteamericana. En este sentido, como bien señala Coleman (1968), las concepciones de igualdad de oportunidades en general y de igualdad de oportunidades educativas en particular, cobraron una relativa importancia tras la revolución industrial, cuando el individuo pasó a ser la unidad económica fundamental en lugar de serlo la familia.

No obstante, como el mismo Coleman señala, tales conceptos distan mucho de tener una definición unívoca. Por un lado han ido evolucionando a través del tiempo, y por otro, pueden significar distintas cosas según desde que campo del conocimiento se aborden. A lo largo del capítulo se estudiaron las distintas acepciones que el mencionado concepto ha tenido a lo largo de la historia y que tiene en la actualidad. En tal sentido, si bien existe un sin número de formas de entender tales conceptos, podemos intentar resumir la discusión en unas pocas alternativas con el objetivo de poder analizar las distintas alternativas de políticas educativas que propendan a la igualdad de oportunidades. Obviamente, en función de qué entendamos por esto, las

políticas recomendadas podrían cambiar radicalmente. En el Cuadro 1 se resumen algunas de las distintas definiciones vistas a lo largo del capítulo.

**CUADRO 1**  
***RESUMEN DE DISTINTAS POLÍTICAS DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES***

<b>Tipo de igualdad</b>	<b>Autores</b>	<b>Definición</b>
Igualdad formal de oportunidades	Condorcet (1791)	Principio de no discriminación ante la ley. La misma debe tratar a todos los alumnos por igual, independientemente de su sexo, raza, condición social, etc.
Igualdad de oportunidades de acceso		El Estado debe garantizar mediante políticas activas el ingreso de todos los individuos al sistema educativo. Tales políticas se refieren a creación de escuelas, becas de estudio, etc.
Igualdad de oportunidades con currículos diferenciados	Brown (1921)	Ofrecer oportunidades educativas de acuerdo con las habilidades e intereses de los alumnos. Se materializa mediante el ofrecimiento de currículos diferenciados.
Igualdad de <i>inputs</i> (insumos)	Strayer y Haig (1923)	Todos los alumnos deben recibir la misma cantidad de insumos. En general se traduce en términos monetarios a igual financiamiento por alumno en todas las escuelas.
Igualdad <i>outputs</i> (rendimiento o <i>outcomes</i> )	Coleman (1966)	Todos los alumnos deben obtener los mismos resultados educativos. Ello implica la realización de políticas diferenciales de manera que los más desfavorecidos reciban relativamente más recursos que compensen sus carencias.
Igualdad de oportunidades efectivas para competir	Coleman (1975)	La educación no es vista como un fin en sí misma sino como medio para alcanzar la igualdad de oportunidades de los adultos. La igualdad se refiere a la vida posterior.
Igualdad de bienes sociales primarios	Rawls (1971)	La igualdad debe referirse a un conjunto de bienes sociales primarios (entre los que no está la educación). Luego cada individuo debe procurarse su bienestar.

**CUADRO 1 (CONTINUACIÓN)**  
**RESUMEN DE DISTINTAS POLÍTICAS DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES**

Tipo de igualdad	Autores	Definición
Igualdad de capacidades	Sen (1980, 1985)	Lo que debe igualarse es la capacidad, es decir, las alternativas de los individuos para elegir entre un conjunto de funcionamientos (bienestar o rendimiento) alternativos.
Igualdad de recursos	Dworkin (1981b)	Introduce la responsabilidad individual. Los individuos deben ser compensados pero sólo por las circunstancias de las que no son responsables y no por sus preferencias y sus decisiones.
Igualdad de oportunidades de bienestar	Arneson (1989, 1990)	Las preferencias no son elegidas por los individuos y por tanto son parte de sus circunstancias. La igualdad se alcanza cuando todos los individuos pueden potencialmente alcanzar el mismo bienestar.
Igualdad de acceso a las ventajas	Cohen (1989)	Se iguala el “ <i>midware</i> ” (similar a las capacidades de Sen) pero considerando que las preferencias no son elegidas por los individuos y por tanto son parte de sus circunstancias.
Igualdad de oportunidades	Roemer (1993, 1996, 1998, 2002, 2003)	Formalización de la concepción de igualdad de oportunidades establecida por los aportes de Dworkin, Arneson y Cohen.

Fuente: elaboración propia.



**CAPÍTULO 2: DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO  
ACADÉMICO: LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN  
EDUCATIVA**





## 2 DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO: LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA

### 2.1 Introducción

Tradicionalmente, la preocupación central de la política educativa estuvo focalizada casi exclusivamente en la generalización del acceso a la escuela, suponiendo que el solo ingreso a la misma ya suponía la obtención de sus beneficios. No obstante, en los últimos años tal consideración ha entrado en conflicto, enfocándose la preocupación, además, en la influencia que la escuela ejerce sobre los alumnos. Es decir, se busca no sólo que todos puedan acceder a la escuela, sino que en la misma se preste un servicio de calidad.

Así pues, el diseño de políticas educativas requiere sin dudas de un detenido análisis de cómo factores alternativos impactan sobre la calidad de la enseñanza. Tal cuestión ha sido abordada desde distintos campos de estudio. El enfoque más usualmente utilizado en el ámbito económico ha sido el de función de producción educativa o modelo *input-output*. El mismo, se basa en la teoría microeconómica de la firma, intentando explicar el producto o *output* (desempeño de los estudiantes) en función de los insumos o *inputs* (habilidades y características de los alumnos, de la escuela y del entorno) utilizados en el proceso educativo.

En este capítulo se estudiarán en profundidad los modelos de función de producción educativa usualmente utilizados para la estimación empírica de los determinantes del rendimiento educativo. En el siguiente capítulo, se considerará un aspecto usualmente dejado de lado en los estudios dedicados a

la educación: la posible existencia de comportamientos ineficientes en el proceso productivo y su relación con la motivación y el esfuerzo de los estudiantes.

El capítulo fue organizado de la siguiente manera: En primer lugar se resume muy sucintamente qué se entiende por calidad educativa, y su relación con la cuantificación de los determinantes del rendimiento escolar. En la siguiente sección se tratan más en profundidad las distintas aristas que presentan las funciones de producción educativas. Luego se repasan las variables usualmente consideradas para cuantificar el rendimiento académico así como sus determinantes. En la quinta sección se analizan algunos problemas usualmente presentes a la hora de llevar a cabo este tipo de estimaciones. En la sección sexta se lleva a cabo un completo repaso de los antecedentes existentes respecto a estimaciones de funciones de producción educativa para el caso argentino, objeto de investigación de la presente tesis. Se concluye el capítulo con una recapitulación del mismo.

## **2.2 El concepto de calidad educativa**

El concepto de calidad proviene del ámbito económico industrial. Se dice que un producto es de calidad cuando reúne un conjunto de propiedades que lo hacen mejor que otros de su clase y consigue resultados para los que había sido fabricado.

La importación de dicho concepto al ámbito de la educación es relativamente nueva. Tradicionalmente la preocupación en el análisis de la educación estuvo centrada casi exclusivamente en la generalización del acceso

a la misma. Así, los objetivos de política educativa se establecían en términos de metas estrictas de ampliación de la cobertura y disminución del analfabetismo y de la deserción escolar.

No obstante, como bien señala San Segundo “una vez que se consideran cumplidos los objetivos básicos de escolarización obligatoria y gratuita, todos los sistemas educativos se preocupan por ofrecer mejoras cualitativas, aunque no siempre haya acuerdo sobre cómo medir la calidad de la enseñanza” (San Segundo, 1991; pag. 25). Así pues, a partir de la década de los '80, sin abandonar la búsqueda de los objetivos antes mencionados, la preocupación pasó a centrarse en los contenidos de los sistemas educativos y en lo que ocurre dentro de ellos, es decir, en los procesos que llevan a los alumnos a obtener una educación de calidad. (Toranzos, 1996).

En tal sentido, según Toranzos (1996), existe un consenso creciente acerca de que es necesario no sólo que todos los niños asistan a la escuela sino que, además, la escuela debe incorporar en forma efectiva los conocimientos y competencias necesarios para desempeñarse y participar en la sociedad en la que viven.

Ahora bien, debido a que el análisis de la educación, y en particular de la calidad de la misma, se ha venido llevando a cabo desde campos del conocimiento muy diversos, el concepto de calidad es múltiple y su conceptualización varía según el punto de vista desde el que se lo contemple (Ruiz de Miguel, 2002). Es muy usual encontrar este último concepto para referirse a cosas similares en esencia pero que no son exactamente lo mismo. En todos los casos se llega a la conclusión de que es imprescindible

incrementar la calidad de los sistemas educativos, no obstante, dependiendo del abordaje que se le dé al problema esto significará cosas considerablemente distintas.

Así pues, el hecho de que el concepto de calidad educativa constituya un término relativo ha dado lugar a que las definiciones y aproximaciones efectuadas al respecto desde distintas ópticas difieran sustancialmente entre sí. Con el fin de introducir una definición abarcativa, siguiendo a Toranzos (1996), se puede decir que el significado atribuido a la expresión “calidad de la educación” incluye tres dimensiones o enfoques:

1. El primer enfoque se refiere a la calidad de los **procesos** y medios que el sistema brinda a los alumnos para el desarrollo de su experiencia educativa. Desde esta perspectiva una educación de calidad es aquella que ofrece a los alumnos un adecuado contexto físico para el aprendizaje, un cuerpo docente adecuadamente preparado para la tarea de enseñar, buenos materiales de estudio y trabajo, estrategias didácticas adecuadas, etc. Esta dimensión del concepto pone en primer plano el análisis de los medios empleados en la acción educativa.
2. En el segundo enfoque la calidad es entendida como **eficacia**. Una educación de calidad es aquella que logra que los alumnos realmente aprendan lo que se supone deben aprender, es decir, aquello que está establecido en los planes y programas curriculares. En esa perspectiva, el énfasis está puesto en que, además de asistir a clase, los alumnos aprendan en su paso por

el sistema. Esta dimensión del concepto pone en primer plano los resultados del aprendizaje efectivamente alcanzados por la acción educativa.

3. El tercer enfoque está referido a qué es lo que se aprende en el sistema y a su **relevancia** en términos individuales y sociales. En este sentido, una educación de calidad es aquella cuyos contenidos responden adecuadamente a lo que el individuo necesita para desarrollarse como persona y para desempeñarse adecuadamente en los diversos ámbitos de la sociedad. Esta dimensión del concepto pone en primer plano los fines atribuidos a la acción educativa y su concreción en los diseños y contenidos curriculares.

En el presente capítulo y lo largo de toda la tesis se utilizará el concepto de calidad educativa en el sentido de eficacia de las instituciones educativas en el logro de ciertos resultados, fundamentalmente de tipo académico.

Por ello, es necesario aclarar que, como bien señalan Llach, Montoya y Roldán (1999); esta medición es muy limitada ya que los únicos indicadores que suelen ser utilizados son el puntaje en pruebas estandarizadas. Así pues, quedarán fuera del estudio, salvo referencias ocasionales, resultados relacionados con el desempeño posterior de los estudiantes en el mercado de trabajo, o su participación en la vida cívica.

### 2.3 Las funciones de producción educativa

A la hora de medir la calidad educativa existe una gran variedad de alternativas. Entre las más frecuentes se encuentra la utilización de indicadores simples de desempeño, los cuales pueden ser de distintos tipos; a saber, de insumos (alumnos por docente, ordenadores o libros por alumno, gasto por alumno, etc.), de acceso (distancia entre escuelas, origen sociocultural de las familias, costos privados de la educación), de producto (resultados académicos, tasas de escolarización, abandono, repitencia, analfabetismo, etc.) y de resultados (tasa de paro, tasa de delincuencia, etc.) (Vos, 1996). Dicho enfoque presenta varios inconvenientes, aunque dada su simplicidad, y a que los resultados resultan muy “intuitivos”, es también el más frecuente.

Un método más complejo, pero también más riguroso, es el denominado modelo de función de producción educativa. El mismo intenta medir la calidad de la educación a partir de la estimación de los determinantes del rendimiento de los alumnos. Para ello, relaciona una serie de insumos, con los resultados escolares, medidos los últimos, generalmente, a partir de algún indicador del rendimiento académico, por ello también se lo conoce usualmente como modelo *input-output*.

Así pues, según señala Hanushek (1986), en la mayoría de los análisis en economía de la educación subyace un simple modelo de producción en el que los *inputs* son los recursos escolares, la calidad de los maestros y los atributos de la familia, y el output es el rendimiento escolar.

En esta sección y en las que siguen estudiaremos los antecedentes, la formulación de tales modelos, las variables usualmente utilizadas, la metodología empleada para estimarlo y algunos problemas derivados de ello.

### 2.3.1 *Primeros antecedentes*

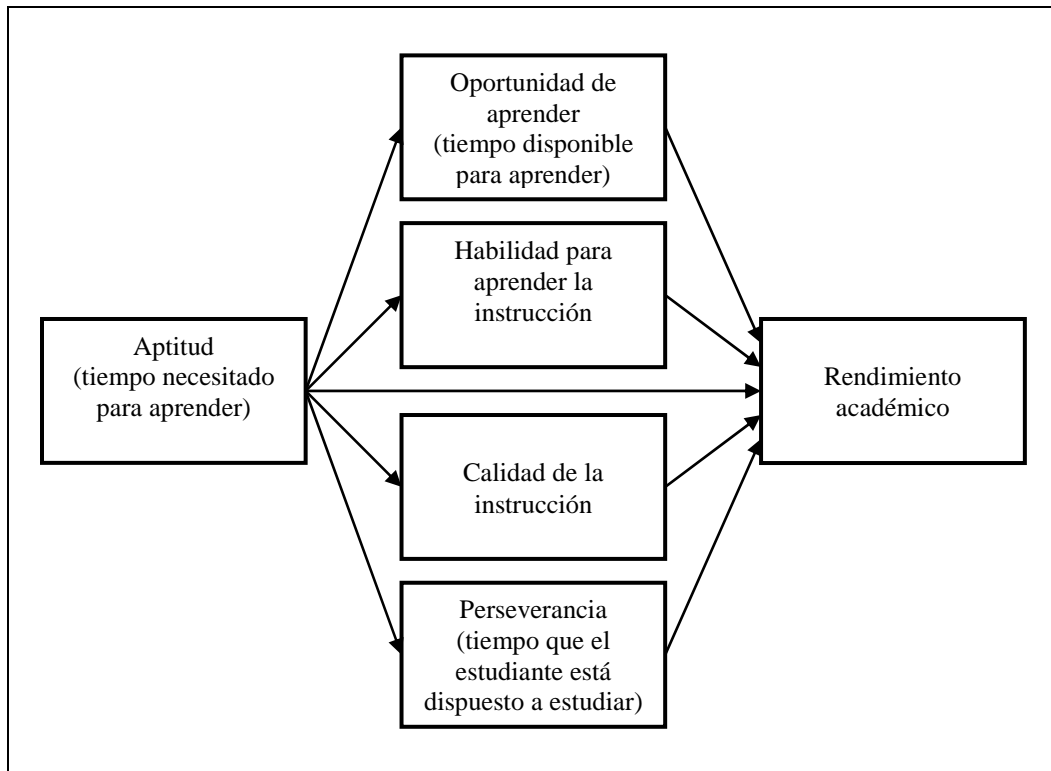
Probablemente el primer trabajo que pretendió utilizar un modelo *input-output* aplicado a la educación haya sido el realizado por Carroll (1963), cuyo “Modelo de aprendizaje escolar” explicaba el rendimiento académico de los estudiantes en función del *tiempo utilizado* y del *tiempo necesitado*. Según señala Huitt (2006), Carroll definía analíticamente su modelo como:

$$\text{Aprendizaje escolar} = f(\text{tiempo utilizado} / \text{tiempo necesitado}).$$

En este modelo, el *tiempo utilizado* era el tiempo en que efectivamente los alumnos estaban estudiando. El mismo era función de la *oportunidad* o *tiempo destinado* (medido como las horas efectivas de clase dedicadas al aprendizaje), y de la *perseverancia* o *tasa de compromiso* (porcentaje del *tiempo destinado* efectivamente dedicado al estudio por parte de los alumnos). El *tiempo necesitado* era el tiempo que cada alumno necesitaba para alcanzar determinado resultado. El mismo era función de la *aptitud* (se refiere a la capacidad de aprender, medida, por ejemplo, por el IQ), la capacidad de entender la instrucción (la preparación del estudiante para entender el material específico a ser aprendido), y la *calidad de la clase* (adecuación de las técnicas de enseñanza). Estas relaciones, aparentemente complejas, se resumen en el Cuadro N° 2.



**CUADRO N° 2**  
***EL MODELO DE APRENDIZAJE ESCOLAR DE CARROLL (1963)***



Fuente: Reeves y Reeves (1997).

Según el propio Carroll, su modelo busca una igualdad de oportunidad, pero no necesariamente la igualdad de resultados. “Enfatizar la igualdad de oportunidades significa no sólo proveer las oportunidades apropiadas para aprender (apropiadas, no necesariamente iguales para todos los estudiantes), sino impulsar todas las potencialidades de los estudiantes tan lejos como sea posible hacia sus propios límites” (Carroll, 1989: pág. 30).

Según señala Santín (2003), “la principal debilidad en el modelo de Carroll es que se omite de forma explícita las variables de contexto educativo. Para Carroll las variables escolares están directamente relacionadas con el aprendizaje mientras que las variables familiares y de la comunidad estarían indirectamente relacionada con el rendimiento. Vemos por tanto como Carroll

detercta la presencia de dos tipos de variables que influyen en el resultado del alumno que se podrían dividir, a grandes rasgos, en variables escolares y no escolares o de contexto” (Santín, 2003: pág. 89). Por otro lado, el trabajo de Carroll simplemente se limitaba a proponer su modelo, no habiendo sido objeto de contrastación empírica.

Por tales motivos, si bien la línea de investigación desarrollada por Carroll tuvo una fuerte influencia en algunos campos, como por ejemplo en la psicología, no fue seguida por otras ciencias sociales como la sociología o la economía.

Así pues, se suele considerar al estudio encabezado por James Coleman: *Equality of Educational Opportunity*, usualmente conocido como El “Informe Coleman” (Coleman *et al.*, 1966); como el primer y más influyente estudio en intentar relacionar la influencia de los distintos *inputs* escolares sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Este estudio encargado por la *Civil Act Rights* de 1964, recopilaba información de más de 600.000 estudiantes de los Estados Unidos, conteniendo datos no sólo referentes a los estudiantes y a las características de las más de 4.000 escuelas a las que concurrían, sino que también recolectaba datos sobre sus respectivos rendimientos académicos, los cuales eran obtenidos mediante pruebas estandarizadas.

Según Hanushek (1979), el mismo tuvo una importancia trascendental ya que introdujo al campo de las políticas públicas distintas consideraciones técnicas (como la significación estadística, el análisis de covarianzas, la

eficiencia productiva, multicolinealidad, variación residual, estimación de rezagos, y ecuaciones simultáneas) nunca antes tenidas en cuenta.

El informe llegaba a la conclusión de que las diferencias en las escuelas (en cuanto gasto por alumno, equipamiento, calidad del profesorado, etc.) tenían poco que ver con las diferencias en el rendimiento académico de los estudiantes. En su lugar, el entorno familiar y las características de los compañeros de clase mostraban ser mucho más importantes.

Una de las críticas que suele hacersele es que en ningún lugar del mismo puede encontrarse explícitamente un modelo conceptual que justifique el análisis. Según Bowles y Levin (1968a: pág. 13) tal modelo vendría dado por:

$$Q = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (11)$$

donde  $a$  y  $b_i$  ( $1, 2, \dots, n$ ) son constantes.

No obstante, para Hanushek y Kain (1972), que también afirman que el mismo aparece en forma implícita, el análisis estadístico no parece estar relacionado con tal modelo implícito.

El entusiasmo que generó el estudio puede verse en la cantidad de trabajos que continuaron, y aún continúan, con esta línea investigativa (Burkhead, 1967; Bowles y Levin, 1968a y 1968b; Bowles, 1968 y 1970; Cain y Watts, 1970; Levin, 1970; Hanushek, 1970; entre otros). Entre éstos, hubo muchos que lo criticaron con dureza, como Bowles y Levin (1968a), quienes en primer lugar le achacaban problemas en la medición de los recursos escolares, un inadecuado control de las variables de entorno, pero sobre todo la utilización de técnicas estadísticas inadecuadas. Al respecto, en otro trabajo del mismo

año (Bowles y Levin, 1968b), demostraron que las técnicas de “incorporación progresiva de variables” utilizadas en el Informe Coleman habían sido aplicadas sin advertir la existencia de una alta correlación entre las variables representativas del hogar y de la escuela, invalidando, según ellos, los resultados obtenidos. Inclusive, si se hubiera invertido el orden de incorporación, decían los autores, se habría obtenido la conclusión contraria.

Más allá de las críticas, señala Hanushek (1979), a partir del interés que esta corriente despertó entre los economistas, la estimación de la relación entre *inputs* y *output* educativos pasó a ser comúnmente conocida con el nombre de “funciones de producción educativas”. Tal diferencia, continua Hanushek, no es meramente semántica, sino que “el término *función de producción* tiene connotaciones especiales que alteran la interpretación de los resultados” (Hanushek 1979: 352). De hecho, el modelo que plantea este enfoque se basa en la teoría microeconómica de la firma, según la cual las posibilidades de producción de las firmas están determinadas por una relación técnica, y la función de producción simplemente describe el máximo producto alcanzable con distintas combinaciones de insumos suponiendo eficiencia productiva. Así, el producto del proceso educativo, que es medido por el rendimiento académico u otra medida de desempeño, está en función de los insumos que utiliza, los cuales están relacionados con insumos escolares, y con el entorno familiar y de los compañeros de clase.

La formalización más generalizada de este modelo de función de producción educativa fue llevada a cabo hace ya más de treinta y cinco años

por Hanushek (1972), no obstante, dada la generalidad con la que fue planteado, continua vigente hasta la actualidad.

### **2.3.2 El modelo general de función de producción educativa**

Pese a haber pasado más de treinta y cinco años desde su formulación original, esta relación sigue siendo usualmente representada mediante la función de producción educativa propuesta por Hanushek (1972, 1979), la cual distingue entre cuatro grupos de insumos y un único producto:

$$A_{it} = f(B_i^{(t)}, P_i^{(t)}, S_i^{(t)}, I_i) \quad (12)$$

donde  $A_{it}$  es el producto, usualmente medido como el rendimiento académico del alumno  $i$  en el instante  $t$ ,  $B_i^{(t)}$  es un vector de las características familiares del alumno  $i$  acumuladas hasta el instante  $t$ ,  $P_i^{(t)}$  es un vector de las influencias de los compañeros en el alumno  $i$  acumuladas hasta el instante  $t$ ,  $S_i^{(t)}$  es un vector de los *inputs* escolares acumulados hasta el instante  $t$ , e  $I_i$  es un vector de la capacidad innata del alumno  $i$ .

En esta función se asume que existe una variable dependiente  $A_{it}$ , que es medida a nivel individual, sobre la que influyen dos tipos de variables explicativas correspondientes a dos niveles distintos de actuación. El primer tipo de variables son aquellas, medidas a nivel individual, sobre las que el centro posee escasa o nula influencia y que condicionan el resultado académico del alumno,  $(B_i^{(t)}, I_i)$ . El segundo tipo de variables son aquellas,

medidas a nivel de escuela, sobre las que el centro o el organismo decisor puede intervenir a través de políticas activas,  $(P_i^{(t)}, S_i^{(t)})$ .

Como bien señala el propio Hanushek, “En abstracto, es difícil no coincidir con esta especificación; la controversia sólo aparece cuando se introduce más detalle sobre la definición y medición de las variables y la forma de las relaciones funcionales” (Hanushek, 1979: pág. 363). A continuación se ahonda más al respecto. En la siguiente sección se profundiza respecto a la definición y medición de las distintas variables a considerar.

### **2.3.3 Formas funcionales**

Pese a la abundante investigación que se ha venido acumulando en todos estos años, la forma funcional de la función de producción continúa siendo completamente desconocida. Así pues, se han ensayado muchas alternativas a la hora de estimarla.

El primer modelo conceptual fue el desarrollado por James Coleman *et al.* (1966), el cual tenía una forma funcional lineal (Bowles y Levin, 1968a). Tal especificación de la función de producción aún se continúa usando, no obstante, por su simplicidad y facilidad para interpretar los resultados de las estimaciones, la especificación que ha sido tradicionalmente más utilizada es la Cobb-Douglas.

Figlio (1999) critica su utilización puesto que, señala, existe una fuerte relación entre los numerosos y distintos *inputs* individuales con la posible

presencia de no linealidad que ello implica. Por ello propone la utilización de funciones más flexibles como la translogarítmica.

No obstante, en principio la utilización de funciones más flexibles, como la translogarítmica o la cuadrática, tiene el costo de que hace necesario estimar una mayor cantidad de parámetros, generando otras dificultades como la presencia de multicolinealidad (Coelli *et al.*, 2005).

En el Cuadro N° 3 se muestran algunas de las formas funcionales más comúnmente utilizadas.

**CUADRO N° 3**  
**ALGUNAS FORMAS FUNCIONALES COMÚNMENTE UTILIZADAS**

Lineal	$y = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n x_n$
Cobb-Douglas	$y = \beta_0 \prod_{n=1}^N x_n^{\beta_n}$
Cuadrática	$y = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n x_n + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^N \beta_{nm} x_n x_m$
Cuadrática normalizada	$y = \beta_0 + \sum_{n=1}^{N-1} \beta_n \left( \frac{x_n}{x_N} \right) + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{N-1} \sum_{m=1}^{N-1} \beta_{nm} \left( \frac{x_n}{x_N} \right) \left( \frac{x_m}{x_N} \right)$
Translogarítmica	$y = \exp \left( \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln x_n + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^N \beta_{nm} \ln x_n \ln x_m \right)$
Leontief generalizada	$y = \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^N \beta_{nm} (x_n x_m)^{1/2}$
Elasticidad de sustitución constante (CES)	$y = \beta_0 \left( \sum_{n=1}^N \beta_n x_n^\gamma \right)^{1/\gamma}$

Fuente: Coelli *et al.* (2005).

## 2.4 Inputs y outputs: revisión de la literatura empírica

Como bien señala Vandenberghe (1999), las diferencias existentes en la calidad de las escuelas van más allá de las diferencias en los *inputs* tradicionales tales como el gasto por alumno y el tamaño de la clase. Factores como la capacidad de transmitir conocimientos del profesor, la motivación o el clima escolar son incluso más importantes.



Así pues, la medición de los *inputs* y de los *outputs* escolares varía considerablemente de estudio en estudio. No obstante, la mayoría de los mismos incluye entre los primeros a variables como gasto por estudiante, ratio alumno-maestro, salario de los docentes, tamaño de la clase, entorno familiar y el efecto de los compañeros de grupo (Hanushek, 2008).

En esta sección se lleva a cabo un completo repaso de la literatura empírica con el fin de identificar los distintos *outputs* e *inputs* usualmente utilizados.

#### **2.4.1 El Output escolar**

La primera cuestión a resolver a la hora de estimar una función de producción educativa es seleccionar cuál será la o las variables a explicar. Sin embargo, dado que en el proceso educativo los objetivos perseguidos son muy diversos, esto no es una tarea fácil. Por ello, más allá del carácter multidimensional del *output* escolar, parece razonable intentar aproximarlos mediante una concepción parcial del mismo, que tenga significación en el contexto específico de cada investigación (De la Orden, 1985).

En este sentido, como bien señala Cordero (2006), parece claro que en las instituciones educativas se produce formación tanto de carácter cognitivo como social. Las primeras suelen ser relativamente fáciles de cuantificar ya que entre estas se incluyen, por ejemplo, el rendimiento académico de los estudiantes o si los mismos promocionan o no. Entre las segundas se incluyen otros resultados asociados a la adquisición de otras habilidades y valores como la fácil integración laboral y social, la capacidad de comunicación e

interrelación, el respeto al entorno, el deporte, la responsabilidad política, social y personal, etc. (Gray, 1981; Thanassoulis y Dunstan, 1994; Silva-Portela y Thanassoulis, 2001; Giménez, Prior y Thieme, 2007). Lamentablemente la posibilidad de medir estos aspectos tan abstractos resulta una tarea extremadamente compleja.

Así pues, existen múltiples opiniones en la literatura acerca de la relevancia de ambas, y el peso de cada factor es diferente en cada nivel educativo. Entre los autores que defienden la inclusión de los valores cognitivos como representantes del *output* se encuentran los trabajos de Blaug (1981), Averch *et al.* (1974) y Levin (1974), mientras que otros autores consideran que no deben incluirse (Madaus *et. al.*, 1979). En general, la literatura concuerda en que a medida que se va avanzando en el sistema educativo el rendimiento académico va cobrando un mayor interés (Cordero, 2006).

Lo cierto es que, según Fleischhauer (2007), en aproximadamente dos tercios de los estudios empíricos que intentan estimar una función de producción educativa, el *output* es medido mediante los resultados en test estandarizados. El otro tercio se focaliza en la cantidad de años de escolaridad, en la graduación escolar y en el ingreso a la universidad. Di Gresia *et al.* (2005) mencionan también el valor presente de los ingresos futuros de los estudiantes, el tiempo que tardan los estudiantes en acabar sus estudios y el promedio de notas durante todos sus estudios.

#### **2.4.2 Los recursos escolares**

Desde la publicación del ya comentado Informe Coleman, el cual ponía en duda la influencia de los *inputs* tradicionales sobre el rendimiento académico (Coleman *et al.*, 1966), esto es, gasto por alumno, recursos materiales, ratio maestro-alumno y tamaño de clase,<sup>16</sup> entre otros; ha existido un fuerte debate en torno a la efectividad de tales instrumentos para mejorar la calidad educativa

Varios estudios han llegado a conclusiones en uno u otro sentido respecto a la relación entre el rendimiento de los estudiantes y las variables relativas a los recursos materiales y personales de los centros. Así por un lado, Hanushek (1986, 1996, 1997, 2003), defiende en sus numerosas publicaciones la tesis de que más dinero no implica por si solo mejores resultados. Al respecto, Hanushek (2003)<sup>17</sup> lleva a cabo una extensa revisión de trabajos, recogiendo 376 “estudios prestigiosos”<sup>18</sup> (Cuadro N° 4) los cuales analizan el rendimiento académico en distintas regiones de los Estados Unidos, diferentes niveles de enseñanza, diferentes tipos de medidas de actuación y diferencias

---

<sup>16</sup> El tamaño del aula difiere de la cantidad de alumnos por docente en que la primera hace referencia a los alumnos que comparten un mismo espacio y un mismo docente, mientras que la segunda se ve afectada por los profesores de apoyo o de áreas como artes o deportes que por lo general no tienen a cargo un curso determinado sino que atienden varios grupos de la institución (Ehrenberg *et al.*, 2001).

<sup>17</sup> Es una ampliación de una serie de estudios publicados entre los años 1986 y 1997 (Hanushek 1986, 1996 y 1997)

<sup>18</sup> Hanushek señala que estos estudios reúnen 3 características: i) publicados en libro o revista prestigiosa. ii) relaciona los resultados del alumno con características de la familia. iii) da información sobre si la variable es o no estadísticamente significativa.

en los procedimientos estadísticos y analíticos utilizados. Según concluye el autor, no existe una relación significativa clara que ratifique de forma significativa que más factores productivos escolares supongan un aumento en los resultados de los alumnos. Otros autores como Pritchett y Filmer (1999), Wolff *et al.* (1995) para el caso de Latinoamérica y el Caribe; y Betts (1995), estudiando el efecto de los *inputs* escolares sobre el salario futuro, también coinciden con esta apreciación. Heyneman y Loxley (1983), aunque coinciden en la baja efectividad de tales variables, señalan el mayor efecto relativo que los mismos tienen en países de bajo ingreso de Asia, África y Latinoamérica.

En definitiva, Hanushek defiende básicamente que los mayores recursos deben de ir acompañados de cambios institucionales como la competencia entre escuelas, la medición sistematizada de los resultados y los recursos o la introducción de incentivos al profesorado.

**CUADRO N° 4**  
***DISTRIBUCIÓN DE LOS EFECTOS ESTIMADOS DE DISTINTOS RECURSOS***  
***EDUCATIVOS SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN 376***  
***ESTIMACIONES DE FUNCIONES DE PRODUCCIÓN***

Variable escolar	Número de Estudios	Estadísticamente Significativo (%)		Estad. no significativo (%)
		Positivo	Negativo	
Ratio profesor / alumno	276	14	14	72
Educación del profesorado	170	9	5	86
Experiencia del profesor	206	29	5	66
Salario del profesorado	118	20	7	73
Gasto por alumno	163	27	7	66
Instalaciones	91	9	5	86
Personal de Administración	75	12	5	83
Resultados del profesorado	41	37	10	52

Fuente: Hanushek (2003).

Por otro lado, otra corriente inaugurada por el ya tradicional estudio de Summers y Wolfe (1977) sostiene que el gasto en educación sí es efectivo. Desde 1986 ha existido una fuerte reacción al trabajo de Hanushek en distintas publicaciones; Card y Krueger (1992), Figlio (1999), Dewey *et al.* (2000) y Krueger (1999, 2000). Éstos y otros autores apuntan que sí existe una relación positiva entre más recursos dedicados a la educación y los resultados de los estudiantes.

En tal sentido, Hedges, Laine y Greenwald (1994), cuestionan la validez de la metodología empleada por Hanushek. Así pues, también llevando a cabo un metaanálisis, reexaminan el estudio llevado a cabo por Hanushek (1986). A diferencia de éste, quien pondera por igual todas las regresiones llevadas a cabo en cada estudio ("vote counting" selection rule), estos autores usan un método más sofisticado el cual considera el tamaño de la estimación, la correlación esperada en los términos de error y la influencia potencial de *outliers*. Los mismos llegan a resultados muy diferentes, y concluyen que el gasto educativo está positivamente relacionado con el rendimiento académico. Posteriormente, los mismos autores aplicando un criterio más refinado para la selección de los estudios a considerar, nuevamente concluyen que los recursos educativos están positivamente relacionados con el rendimiento académico (Greenwald, Hedges y Laine, 1996a).

Hanushek (1996b) critica estos estudios basados en un "enfoque de metaanálisis especializado" indicando que presentan distorsiones sistemáticas para arribar a las conclusiones deseadas por los autores. Greenwald, Hedges y Laine (1996b) rechazan tal reproche.

Dewey, Husted y Kenny (2000) revisan 33 trabajos y 127 regresiones, clasificando los estimados en buenos y malos. En el primer grupo se encuentran estudios que reconocen la influencia de ciertos insumos de los padres como su nivel de estudios, su ingreso o medidas similares del *status* socioeconómico. Los autores encuentran que el 41% de los buenos estudios encuentran una relación positiva, mientras que en el caso de Hanushek, los estudios con asociación positiva no superan el 20%.

Otros autores que rechazan las conclusiones de Hanushek son Borland *et al.* (2005). Según ellos, el hecho de que los efectos de este tipo de variables resulten no significativos en muchos estudios empíricos sería el resultado de distintos tipos de errores a la hora de llevar a cabo las estimaciones. Los autores señalan cuatro tipos de errores en los que comúnmente se incurre: i) uso del ratio maestro-alumno en lugar de tamaño de la clase, ii) errores de especificación al omitir variables de entorno, iii) no consideración de problemas de endogeneidad, y iv) uso de una forma funcional inadecuada. Tras considerar estas limitaciones los autores concluyen que el tamaño de la clase incide positivamente aunque de manera decreciente.

#### **2.4.3 El tamaño de la clase y de la escuela**

Entre las variables de recursos escolares, por el intenso debate que se ha dado en torno a la misma, un capítulo aparte merece el tratamiento del tamaño de la clase.

Al respecto, Hanushek (1986, 1996, 1997a, 2003) y Pritchett y Filmer (1999) llevan a cabo extensas revisiones llegando a la conclusión de que esta

variable no es consistentemente significativa para explicar el rendimiento académico. En el mismo sentido, Vélez *et al.* (1995), sobre un relevamiento de 29 modelos de función de producción educativa para América Latina, encuentran que sólo 3 hallan una relación positiva y significativa entre el tamaño de la clase o la relación alumnos/maestro y los rendimientos escolares.

Según argumenta Hoxby (1998), esto puede deberse a que tal variable puede estar correlacionada con otras variables como el nivel socioeconómico del alumno. Así, si los padres de los alumnos con mayor capacidad económica prefieren ubicar a sus hijos en colegios con grupos de clase pequeños, el efecto del tamaño de grupo puede sobreestimarse. Contrariamente, si las “buenas escuelas” presentan una mayor demanda, éstas podrían terminar teniendo mayor cantidad de alumnos y por tanto ocurrir el efecto inverso. Algunas de las investigaciones que han tratado de superar esta dificultad han incluido variables que controlan este tipo de características; sin embargo, siempre existen variables que no se incluyen en el análisis y por tanto puedan terminar sesgando los resultados (Hanushek, 1999a).

Con el fin de superar tales limitaciones se han llevado a cabo estudios de tipo experimental, como el caso de Proyecto STAR (State of Tennessee Student Achievement Teacher Ratio) en los años '80. En este trabajo los estudiantes y los docentes involucrados fueron aleatoriamente asignados a grupos de clase de diferentes tamaños para luego monitorear sus resultados en pruebas estandarizadas. El principal resultado de este trabajo fue encontrar una relación negativa entre el tamaño de grupo y los logros de los estudiantes (Word *et al.*, 1990). También utilizando esta base de datos, Krueger (1999)

llega a la conclusión de que estudiar en clases pequeñas lleva a mayores puntajes en pruebas estandarizadas y a incrementos en la probabilidad de iniciar estudios de educación superior.

No obstante, Hoxby (1998) y Hanushek (1999a, 1999b) señalan la notoriedad del sesgo en proyectos experimentales como los de STAR, la cual se evidencia cuando las instituciones son las que deciden participar en el proyecto y cuando no es clara la aleatoriedad en la asignación de profesores a diversos tamaños de clase. Además, el hecho de que quienes participan de los proyectos estén enterados de ello puede hacer que modifiquen su comportamiento también generando un sesgo en los resultados obtenidos. Así pues, Hanushek (1999a) critica los resultados del proyecto STAR y los compara con los surgidos de otras investigaciones. Según él tanto STAR como la mayoría de los trabajos sesgan positivamente el efecto del tamaño de la clase, concluyendo que la evidencia econométrica da poco soporte a la idea que clases pequeñas podrían llevar a mejoras generales en el desempeño

Krueger (2003) critica las conclusiones de los trabajos de Hanushek, argumentando que sus conclusiones dependen de las ponderaciones otorgadas a los diferentes trabajos ya que en muchas ocasiones existen trabajos que proveen numerosos estimados de submuestras, las cuales muestran generalmente una asociación negativa. Por ello propone un nuevo metaanálisis basado en una regla de selección diferente, pesando a todos los estudios por igual (en lugar de las regresiones como hace Hanushek). Con la utilización de este método el tamaño de la clase resulta ser un determinante positivo y significativo para el rendimiento académico.



Finalmente, otra variable que a tenido el interés de los investigadores es el tamaño de la escuela. Al respecto, Bradley y Taylor (1998) y Barnett *et al.* (2002) encuentran que está positiva y significativamente relacionada con el rendimiento académico. No obstante Hanushek y Luque (2003) concluyen que, en general, el tamaño escolar no incide significativamente sobre los resultados.

#### **2.4.4 Experiencia, capacitación e incentivos de los docentes**

Según Hanushek (1986), las diferencias en la calidad de las escuelas son generadas por la “habilidad de los maestros”, que no está necesariamente relacionada con su educación o su experiencia. Según tal autor, se trata de una cualidad que “no puede ser correctamente descrita, pero posiblemente sí observada directamente”. Así, Hanushek, Kain y Rivkin (1998) cuantifican la influencia de los docentes para el caso del estado de Texas, llegando a la conclusión de que el 7,5% del rendimiento responde a los efectos fijos del maestro.

También se ha señalado que los maestros de escuela pública, al tener asegurada la permanencia en el cargo y como su remuneración no está ligada a su rendimiento, no tienen los incentivos correctos para esforzarse más en su labor. Estos resultados son empíricamente confirmados por Ballou y Podgursky (1998) y Ballou (1999) quienes investigaron las diferencias en los incentivos entre los maestros que concurren a escuelas públicas y a escuelas privadas.

Al respecto, Hoxby (2002) propone un sistema de *vouchers* para fomentar la competencia entre escuelas públicas y privadas en la contratación

de personal. Hanushek (1986, 1997a, 2006) también propone la introducción de un nuevo conjunto de incentivos como contratación selectiva de los maestros, un sistema de retención y paga por mérito.

En definitiva, la literatura empírica muestra que la habilidad, experiencia y calificación de los docentes tienen un efecto positivo sobre el rendimiento académico. No obstante, sus incentivos parecen ser aún más importantes.

#### **2.4.5 Incentivos institucionales**

En lugar del gasto educativo, Hanushek (1997b) propone concentrarse en la estructura de incentivos institucionales y cita tres instituciones: i) atar la remuneración a los maestros y escuelas al rendimiento de las mismos; ii) aceptación de las escuelas privadas; iii) incrementar la competencia entre escuelas.

En la literatura empírica existe una gran controversia respecto al grado de efectividad de las escuelas públicas en relación con las privadas, y si la introducción de competencia entre escuelas públicas y privadas puede mejorar el rendimiento de los estudiantes de las primeras. En este contexto, el instrumento usualmente recomendado es el de los *vouchers* o cheques escolares.

Muchos trabajos han sostenido que los establecimientos privados logran mejores resultados que los de titularidad pública. Así, desde la publicación de los trabajos de Coleman *et al.* (1982) y Coleman y Hoffer (1987) donde se sostenía que los estudiantes obtenían mejores resultados en las escuelas religiosas privadas, muchos otros han tratado el tema sin llegar a resultados

concluyentes. Varios autores señalan la existencia de efectos positivos de los centros privados tanto para el caso de los Estados Unidos (Hanushek, 1986; Miller y Moore, 1991; Evans y Schwab, 1995; Figlio y Stone, 1997; Neal, 1997; Stevans y Sessions, 2000; Opdenakker y Van Damme, 2006), como para otros países desarrollados (Cox y Jiménez, 1991; Jiménez *et al.*, 1991; Angrist *et al.*, 2002). Por otro lado, otros autores no encuentran la existencia de tal relación, ya sea en estudios para los Estados Unidos (Noell, 1982; Gamoran, 1996, Goldhaber, 1996; Sander, 1996; Dronkers, 2004; Altonji *et al.*, 2005), como para otros países desarrollados (Fertig, 2003) y en vías de desarrollo (Sommers *et al.*, 2004). Vélez *et al.* (1995) llevan a cabo un relevamiento de trabajos que utilizan modelos de función de producción educativa para América Latina, no encontrando resultados concluyentes respecto a qué tipo de gestión del establecimiento obtiene mejores resultados..

Respecto de la utilización de cheques escolares para fomentar la competencia entre escuelas públicas y entre éstas y las privadas, Rouse (1998) halla beneficios sustanciales en los cheques escolares para el estado de Milwaukee. No obstante, Witte (2000) argumenta que, si bien los mismos parecen funcionar para el caso de Milwaukee, no pueden ser generalizados a otros casos.

West (1996) hace un repaso de veinte casos en los que se implementó un sistema de vouchers, poniendo mayor detenimiento en los casos de Chile, Colombia, Puerto Rico, Milwaukee y el Reino Unido. El autor concluye que si bien aún no existe suficiente evidencia como para hacer conclusiones respecto de la bondad o maldad de estos sistemas, los mismos parecen promover la

eficiencia económica ya que permiten prestar el mismo servicio a un costo mucho menor.

En definitiva, mientras que la competencia entre escuelas parece tener un efecto débil pero positivo entre sobre el rendimiento, no hay evidencia concluyente respecto a la mayor efectividad relativa de las escuelas públicas en relación con las privadas.

#### **2.4.6 Características personales y de la familia**

Hanushek (1971) ya señalaba que la influencia del entorno familiar del estudiante sobre su rendimiento escolar comprende diferentes elementos: las condiciones físicas del hogar, entendiendo como tales la disponibilidad de bienes materiales que ayuden al aprendizaje, la actitud de los padres hacia la formación de sus hijos y su apoyo en el proceso de aprendizaje.

Todos estos factores están claramente relacionados con el nivel económico y educativo de los progenitores, de modo que los trabajos empíricos que han tratado de captar esta información han optado por incluir variables que incorporen información sobre los ingresos y el nivel educativo de los padres.

Haveman y Wolfe (1995) llevan a cabo un completo repaso de las estimaciones empíricas concernientes a la influencia de las variables de la familia sobre el *output* educativo, ya sea éste medido como rendimiento académico, o como probabilidad de abandonar la escuela o de terminarla. La principal conclusión a la que arriban es que el nivel de educación de los padres parece ser la variable explicativa que más frecuentemente aparece, siempre con un efecto significativo y positivo.

Loury (2006) sugiere que los estudios de otros familiares no tan cercanos como tíos o abuelos también tienen influencia sobre el rendimiento académico. La estructura familiar también parece afectar considerablemente el rendimiento. Así por ejemplo, para Astone y McLanahan (1991) el hecho de haber crecido en una familia intacta; es decir, con padre y madre, tiene un fuerte efecto positivo sobre el rendimiento. Finalmente, Hanushek (1992) halla que el tamaño de la familia se relaciona negativamente con el rendimiento.

En relación con las características personales del estudiantes, si bien la literatura teórica reconoce la importancia superlativa de variables relacionadas con la inteligencia, la aptitud y la motivación de los estudiantes, la dificultad de cuantificarlas ha llevado a que las mismas prácticamente no sean consideradas por la literatura empírica. Así, los estudios que han analizado las cualidades que condicionan en mayor medida su aprendizaje han sido enfocados desde una orientación psicopedagógica más que económica. Según Cordero (2006), las capacidades innatas del estudiante tienen una mayor relevancia en las primeras etapas del aprendizaje, perdiendo relevancia a medida que se avanza en las fases del sistema educativo. Un buen indicador para aproximar estos factores es el expediente académico previo del alumno, comprobándose una relación positiva y significativa con el *output* escolar (Bacdayan, 1997; Goldhaber y Brewer, 1997, entre otros). No obstante algunos autores señalan que ello podría responder a lo que usualmente se conoce como efecto Pigmalión (Rosenthal y Jacobson, 1968); esto es, que el hecho de que los maestros esperen más de ciertos alumnos, lleva a que también les presten

especial atención, con lo cual tales alumnos terminan siendo quienes se destacan del resto.

Finalmente, los estudios que han considerado los retornos de la educación han llegado a la conclusión de que cuanto más temprana es la educación mayores son los mismos (Ritzen y Winkler, 1977; Psacharopoulos, 1994). Así, según Heckman (2000), invertir en educación preescolar puede ser mucho menos costoso y más efectivo que invertir en los siguientes niveles educativos. Temple y Reynolds (2007) verifican empíricamente tales resultados para los Estados Unidos utilizando diversas encuestas.

En definitiva, en general no hay controversia respecto de la importancia de las características personales y familiares de los alumnos sobre su rendimiento. Así pues, prácticamente la totalidad de los estudios de función de producción educativa han incluido estos tipos de variables encontrando relaciones significativas.

#### **2.4.7 El efecto de los compañeros de clase**

El “*peer group effect*” o efecto de los compañeros de clase se refiere a la influencia que los estudiantes tienen sobre la calidad de la educación, más concretamente sobre el rendimiento del resto de los otros estudiantes (Epple y Romano, 1998). Para aproximarlos, habitualmente se utilizan variables relacionadas con la composición del alumnado, esto es, su nivel socioeconómico, composición racial, nivel académico, etc.

Ya desde el informe Coleman (Coleman *et al.*, 1966), el efecto compañeros ha mostrado ser uno de los más importantes para explicar el

rendimiento académico. Otros estudios clásicos posteriores (Jenks *et al.*, 1972 y 1973; Summers y Wolfe, 1977; Henderson *et al.*, 1978), así como otros más modernos (Case y Katz, 1991; Feinstein y Symons, 1999; Hoxby, 2000a y 2000b; Zimmer y Toma, 2000; Sacerdote, 2001; Hanushek *et al.* 2003; Zimmerman, 2003; Dills, 2005; Kang, 2007; Maani y Kalb, 2007) han ido en el mismo sentido.

La mayoría de los de los estudios empíricos, sobre todo los más recientes, se han enfocado en el nivel socioeconómico de los compañeros, como por ejemplo ingreso medio o nivel educativo de los padres. Por otro lado, los estudios también hallan que el efecto compañeros es mayor para los estudiantes con peores resultados académicos (Hanushek *et al.*, 2003; Kang, 2007) o de más baja condición socioeconómica (Evans *et al.*, 1992; Rumberger y Wills, 1992; Glewwe, 1997; Dills, 2005). Sólo un grupo muy minoritario de estudios encuentran que el efecto compañeros es muy pequeño (Antrist y Lang, 2004; Arcidiacono y Nicholson, 2005; Lefgren, 2004).

Así pues, según señalan Calero y Escardibul (2007), en términos generales, la experiencia empírica parece mostrar que la agrupación de los alumnos beneficia más a los mejores alumnos mientras que la mezcla de capacidades resultará más beneficiosa para los peores.

Otro grupo de estudios, empezando por el Informe Coleman, se focalizan en la composición étnica de la clase. Bankston y Caldas (1996), Betts (1998) y Mickelson y Heath (1999) encuentran para el caso de los Estados Unidos que la concentración de negros o latinos tiene efectos negativos sobre los resultados de tales alumnos. Goldhaber y Brewer (1997) dicen que incide

negativamente sobre todos los alumnos y no sólo sobre estas “etnias” minoritarias. Link y Mulligan (1991) llegan a la conclusión contraria para alumnos negros en los Estados Unidos.

Finalmente, los estudios también han considerado la existencia de alumnos inmigrantes o hijos de inmigrantes dentro del aula. En tal sentido, Barbetta y Turati (2003) encuentran que el número de inmigrantes influye negativamente sobre los resultados de toda la clase.

De acuerdo con Manski (1993) y Rivkin (2001), hay tres problemas al estimar el efecto compañeros: i) endogeneidad, ii) interacción simultánea entre individuos, iii) dificultad para distinguir entre efecto compañeros por el entorno y por comportamiento individual.

Evans *et al.* (1992) encuentran que no existe efecto compañeros una vez que se controla por endogeneidad para lo cual utilizan un sistema de ecuaciones simultáneas. Sin embargo, Plotnick Hoffman (1999) y Aaronson (1998) también controlan por endogeneidad llegando a la conclusión de que el mismo es significativo.

En suma, pese a no haber unanimidad al respecto, la experiencia empírica suele asignar un rol muy importante para explicar el rendimiento académico de los estudiantes al efecto de los compañeros de clase.

## **2.5 Principales problemas de estimación**

A la hora de estimar la función de producción educativa existe varios métodos disponibles. Por lo general se ha recurrido al método de Mínimos



Cuadrados Ordinarios. Sin embargo, las distintas especificaciones de los modelos estimados por este método han dejado sin explicar un alto porcentaje de la variabilidad de los rendimientos académicos. Ello puede deberse a cuestiones intrínsecas del proceso de producción educativo que hacen que algunas variables no puedan ser cuantificadas. No obstante, en algunos casos se debe a otros problemas, también de difícil solución. A continuación se enumeran algunos de los problemas que suelen ser encontrados en la literatura empírica de las funciones de producción educativa.

### ***2.5.1 Endogeneidad de las variables explicativas***

Uno de los problemas más usualmente considerados es la potencial existencia endogeneidad de algunas variables explicativas, las cuales se determinan simultáneamente con la variable dependiente. Tal endogeneidad puede sesgar las estimaciones. Un caso habitualmente considerado es el del tamaño del aula. Si bien sería esperable que cuanto menor sea la cantidad de alumnos por aula mayor sea su rendimiento, también puede ocurrir que las buenas escuelas sean las que presentan mayor demanda, y por tanto mayor cantidad de alumnos deseen asistir a ellas. Otro ejemplo es el de las horas de estudio. Un aumento en las mismas debería traducirse en un aumento en el rendimiento, pero podría ocurrir que un rendimiento educativo bajo indujese a una mayor cantidad de horas dedicadas al estudio.

Para controlar este problema pueden utilizarse ciertas características individuales que sirvan a los fines de aproximar factores como la motivación no observada. Sin embargo, dado que por lo general en este tipo de modelos

queda un alto porcentaje de la variación de la variable explicada sin explicar, puede resultar que esos controles no sean suficientes.

Según Di Gresia *et al.* (2005), una solución a ello puede hallarse en el método de variables instrumentales. El mismo intenta encontrar una variable que sirva de instrumento, en el sentido de que explique una porción considerable de la variable explicativa y que a su vez no esté correlacionada con la variable dependiente sino a través de su efecto sobre la variable independiente.

### **2.5.2 El problema de agregación**

La educación de un individuo se lleva a cabo a través de varios niveles, esto es, se encuentra estructurada de forma jerárquica. Así, la región, el barrio, la escuela y las características del propio alumno son *inputs* que influyen simultáneamente en su productividad y en sus resultados individuales (Santín, 2006).

Por ello, la consideración del grado de agregación en el que se estudia el rendimiento educativo no es un tema menor a la hora de estimar sus determinantes. En este sentido, el alto grado de agregación de poblaciones heterogéneas dificulta captar el efecto de algunas variables que pueden incidir en los resultados académicos. Así por ejemplo, la agregación de las características individuales de cada alumno a nivel de escuela plantea el problema de no poder considerar las características individuales de quien está aprendiendo. Asimismo, tampoco permite considerar uno de los factores que según la experiencia empírica parece ser muy importante en el proceso de

aprendizaje como es el llamado efecto compañeros. Así, la heterogeneidad de los alumnos a la hora de producir su educación tiene aparejada la necesidad de considerar el uso de datos individuales para estimar los determinantes del rendimiento educativo y evitar así los posibles sesgos derivados de la agregación. Lo mismo ocurre si se considera un nivel de agregación todavía mayor al de la escuela, ya que puede haber escuelas eficientes e ineficientes, con lo cual sus resultados se anularían mutuamente (Llach, Montoya y Roldán, 2000).

Por otro lado, cuando el nivel de agregación es menor para poblaciones más homogéneas, puede existir una limitación dado que ciertos factores relevantes resulten no identificados. Por ejemplo, puede ser importante explotar la variabilidad regional de ciertas variables (como los recursos educativos: docentes, infraestructura), análisis que se elimina cuando un estudio se concentra en una región en particular (Di Gresia *et al.*, 2005). En tal sentido, los estudios empíricos más agregados encuentran mayores efectos de las escuelas que los más desagregados (Hanushek, Rivkin y Taylor, 1996).

Los modelos jerárquicos o multinivel intentan solucionar este problema (Lindley y Smith, 1972).<sup>19</sup> Los mismos son utilizados en contextos donde los datos poseen una estructura de tipo jerárquica o anidada. Para el caso de la educación, los estudiantes estarían anidados o pertenecerían a distintos contextos más amplios como son el aula en el que reciben las clases, su

---

<sup>19</sup> Una completa revisión de la literatura de los modelos multinivel puede consultarse en Goldstein (1999).

colegio, el barrio, la ciudad, la región de residencia, etc. Las aplicaciones empíricas aplicadas al campo de la educación son muy abundantes.<sup>20</sup>

### **2.5.3 Heterogeneidad no observable**

Como se dijera anteriormente, las estimaciones de funciones de producción educativa suelen dejar sin explicar gran parte de la variabilidad de la variable dependiente. La baja bondad de ajuste de estos modelos indica una fuerte presencia de heterogeneidad no observable entre las unidades productivas, ya sean estas alumnos o escuelas. Esto pone en duda las estimaciones basadas en la media condicional como resumen de la distribución condicional de los logros académicos (Di Gresia, *et al.*, 2005).

Di Gresia, *et al.*, (2005) mencionan que el enfoque de *quantile regression* (Koenker y Bassett, 1978) permite resolver parcialmente tal problema, puesto que estima diferentes efectos de las variables explicativas para individuos en distintos puntos de la distribución condicional de alguna variable dependiente. No obstante, aún son muy pocos los antecedentes empíricos que utilizan esta metodología (Eide y Showalter, 1998; Levin, 2001; Betts y Roemer, 2007; Waltenberg y Vandenbergue, 2007).

---

<sup>20</sup> Véase Goldstein y Yang (1999) o Goldstein *et al.* (2000) para una revisión.

## **2.6 Antecedentes de estimaciones de determinantes del rendimiento académico en Argentina**

En la literatura empírica de la economía de la educación no sólo existen un gran número de trabajos que llevan a cabo estudios sobre la base de las técnicas descritas en el presente capítulo, sino que además, también existen muchos trabajos que resumen los avances de los mismos. Respecto a estos últimos, Hanushek (1986, 2003), Pritchett y Filmer (1999) y Wolff *et al.* (1994) constituyen referencias ya clásicas.

Asimismo, también para el caso argentino existen abundantes antecedentes empíricos; sin embargo, prácticamente no existe ningún trabajo llevado a cabo en el ámbito de la provincia de Buenos Aires,<sup>21</sup> lo cual configura uno de los aspectos novedosos de la presente tesis.

Por otro lado, pese a la gran cantidad de trabajos aplicados a la Argentina, no existe ningún trabajo que resuma la investigación previa. Por ello, en esta sección se pasará revista sobre los principales trabajos que se han hecho para dicho país. Se pretende con esto sintetizar cuáles han sido los factores que mejor han explicado el rendimiento educativo en dicho país, objeto de la aplicación empírica que será llevada a cabo en el capítulo 5.

Los principales resultados de los trabajos relevados se resumen en el Cuadro N° 5. En el mismo se exponen las variables que han sido o no estadísticamente significativas, según cada autor, para explicar el

---

<sup>21</sup> La únicas excepciones son Cervini (2006) y Mongan (2007).

comportamiento del rendimiento educativo en sus respectivos ámbitos de aplicación.<sup>22</sup>

Dada la multiplicidad de variables consideradas en los distintos estudios, las mismas fueron agrupadas en trece categorías diferentes (sexo, edad, nivel socioeconómico, trabajo del alumno, repitencia del alumno, educación de los padres, efecto de los pares, recursos escolares, tamaño de la clase, experiencia y capacitación del maestro, escuela pública o privada, y región). Debe tenerse en cuenta que los resultados son presentados para años y territorios concretos y para niveles de educación específicos, por lo cual las conclusiones que se desprenden de los mismos son aplicables únicamente a sus respectivos ámbitos de estudio. Además, los diversos estudios utilizan distintos enfoques metodológicos de estimación, lo cual dificulta aún más su comparación.

Pese a las anteriores limitaciones, es posible sacar algunas conclusiones generales. La primera y más importante se relaciona con la influencia de la condición socioeconómica de los alumnos sobre su rendimiento educativo. En efecto, los factores vinculados con las características personales, familiares y del lugar de residencia sobresalen claramente por sobre cualquiera del resto de las variables en la medición del proceso de aprendizaje.

Por otro lado, no queda del todo clara la influencia de las variables de la escuela sobre el rendimiento educativo. Así y todo, para el caso argentino los

---

<sup>22</sup> En algunos trabajos se llevan a cabo varias estimaciones, con lo cual pueden hallarse resultados contradictorios entre sí.

resultados de las variables relacionadas con la calidad de las escuelas suelen ser estadísticamente significativas.

**CUADRO N° 5**  
**ANTECEDENTES PARA EL CASO ARGENTINO DE ESTIMACIONES DE**  
**FUNCIONES DE PRODUCCIÓN EN EDUCACIÓN PRIMARIA**  
**ATENDIENDO A LA SIGNIFICACIÓN DE LAS VARIABLES UTILIZADAS**

Variable	Autor	
	Estadísticamente significativa	Estadísticamente no significativa
<b>Sexo</b>	Delfino (1989), Llach, Montoya y Roldán (1999), Cervini (2002a, 2003, 2004, 2005a, 2005b), Gertel <i>et al.</i> (2006)	
<b>Edad</b>	Delfino (1989)	
<b>Nivel socioeconómico</b>	Delfino (1989), Llach, Montoya y Roldán (1999), Delprato (1999), Cervini (2002a), Gertel <i>et al.</i> (2006), Herrera Gómez <i>et al.</i> (2005), Maradona y Calderón (2004), Tagliani (1999)	Delfino (1989), Cervini (2002a)
<b>Trabajo del alumno</b>	Cervini (2003, 2004, 2005b)	
<b>Repitencia del alumno</b>	Cervini (2002a, 2002b, 2003, 2004, 2005a, 2005b), Fazio (2004), Gertel <i>et al.</i> (2006)	
<b>Educación de los padres</b>	Llach, Montoya y Roldán (1999), Delprato (1999), Cervini (2002a, 2003, 2004, 2005b), Gertel <i>et al.</i> (2006), Maradona y Calderón (2004)	
<b>Efecto de los pares</b>	Llach, Montoya y Roldán (1999), Herrera Gómez <i>et al.</i> (2005)	
<b>Recursos escolares</b>	Delfino (1989), Llach, Montoya y Roldán (1999), Cervini (2002a, 2003, 2004, 2005a, 2005b), Llach y Shumacher (2004), Gertel <i>et al.</i> (2006), Maradona y Calderón (2004), Tagliani (1999)	Cervini (2004, 2006), Delprato (1999)
<b>Tamaño de la clase</b>	Delfino (1989), Llach, Montoya y Roldán (1999), Cervini (2002a), Gertel <i>et al.</i> (2006)	Delfino (1989) Llach, Montoya y Roldán (1999)
<b>Tamaño de la escuela</b>	Delfino (1989), Llach y Shumacher (2004)	Delfino (1989)
<b>Experiencia y capacitación del maestro</b>	Delfino (1989), Llach, Montoya y Roldán (1999), Llach y Shumacher (2004)	Llach, Montoya y Roldán (1999), Delfino (1989)
<b>Privada / Pública</b>	Llach, Montoya y Roldán (1999), Gertel <i>et al.</i> (2006)	
<b>Región</b>	Tagliani (1999), Delprato (1999), Galiano (2001), Llach y Schumacher (2004), Gertel <i>et al.</i> (2006), Cervini (2002a, 2002b, 2003, 2004, 2005a, 2005b, 2006)	

Fuente: elaboración propia.



Uno de los primeros antecedentes es Delfino (1989), quien lleva a cabo una estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) aplicado a la provincia de Córdoba para pruebas en matemática, lenguaje y ciencias. En términos generales el trabajo concluye que tanto el nivel socioeconómico de los alumnos como ciertas características de la escuela y de los maestros presentan una moderada influencia en la determinación del rendimiento académico de los estudiantes. Más precisamente, el autor lleva a cabo un primer análisis bajo un modelo lineal, y encuentra que aspectos como el nivel de ingreso y la experiencia del maestro influyen positivamente sobre el rendimiento escolar, mientras que la cantidad de alumnos por aula y la edad de los alumnos tienen un efecto inverso sobre el aprendizaje. Posteriormente, el autor considera un modelo cuadrático hallando resultados similares.

Con posterioridad al trabajo pionero de Delfino, se llevaron a cabo una gran cantidad de estudios que utilizaban el mismo enfoque o enfoques similares. En tal sentido, Tagliani (1999), utilizando un camino bastante similar aunque sólo considera las relaciones lineales,<sup>23</sup> y con información a nivel de escuela, estima una función de producción educativa para el nivel primario en las escuelas de Río Negro para el año 1996. En su modelo, el autor plantea que uno de los factores que más explica el rendimiento educativo es el nivel socioeconómico de los alumnos, el cual aproxima mediante el índice de

---

<sup>23</sup> El autor sólo especifica que se trata de un enfoque de regresión de corte transversal, sin explicitar la metodología de estimación, lo cual lleva a suponer que utiliza mínimos cuadrados ordinarios.

necesidades básicas insatisfechas (NBI).<sup>24</sup> También considera la influencia de otras variables sobre el rendimiento, como los insumos escolares, recursos didácticos y materiales de enseñanza<sup>25</sup>. El estudio concluye que el nivel socioeconómico de la zona a la cual pertenece la escuela, es un factor que influye sobre el rendimiento académico, mientras que la mayor disponibilidad de materiales didácticos y recursos pedagógicos permite incrementar el rendimiento.

Otro estudio sobre los determinantes del rendimiento educativo que sigue una estrategia de estimación por MCO es el realizado por Llach, Montoya y Roldán (1999). Utilizando los datos obtenidos de los Operativos Nacionales de Evaluación de la Calidad Educativa (ONE) llevados a cabo por el Ministerio de Educación de la Nación, aplican un modelo lineal para estimar los determinantes del rendimiento a nivel primario y secundario. Los autores encuentran que el nivel socioeconómico, el efecto de los pares, la educación de la madre y un menor tamaño familiar, tienen un efecto positivo sobre el rendimiento.

---

<sup>24</sup> Esta variable, muy difundida en los análisis empíricos aplicados al caso argentino, será objeto de análisis en el capítulo 5.

<sup>25</sup> El autor define los recursos didácticos como computadoras para el uso de los alumnos, proyector, retroproyector, grabador, videocassetera, y fotocopidora. Al tiempo que enumera a los materiales de enseñanza como libros para el docente, revistas de actualización pedagógica, guías para enseñar, manuales para los alumnos, otros libros de consulta, guías de trabajo, material de laboratorio, mapas, programas de computación para matemática, lengua y otras áreas. (Tagliani 1999).

Sobre la misma base de datos que el estudio anterior, pero analizando únicamente el rendimiento educativo a nivel primario para los años 1993 y 1997, Delprato (1999), a diferencia de los trabajos precedentes, utiliza una técnica de análisis multinivel para considerar la relación existente entre variables que están anidadas o medidas en diferentes niveles jerárquicos. Concretamente utiliza dos modelos alternativos: uno con dos niveles (escuela y alumno) y otro con tres niveles (provincia, escuela y alumnos). Los principales resultados a los que arriba son que el PBI de las jurisdicciones, el que actuaría como una *proxy* del nivel de ingresos de las mismas, posee un impacto positivo sobre el rendimiento. También el nivel socioeconómico y las variables educativas influyen positivamente sobre el rendimiento. Contrariamente, el esfuerzo financiero de las jurisdicciones (al cual define como el cociente entre el gasto por alumno y el producto bruto interno) no está relacionado con los resultados como así tampoco los recursos de capital y el gasto por alumno.

Utilizando el mismo método de análisis estadístico por niveles múltiples y también los datos de los ONEs pero con los resultados a nivel secundario, Galiani y Schargrodsky (2001) intenta evaluar el impacto que tuvo sobre el rendimiento educativo el programa de la descentralización de la escuela secundaria en la Argentina durante los años 1992 y 1994. Para ello utiliza como medida de la calidad de la enseñanza los resultados obtenidos en una prueba estandarizada de lengua y matemática a estudiantes del año final de la escuela secundaria. El autor, teniendo en cuenta que los resultados de las pruebas realizadas no capturan todas las dimensiones de los logros del sistema escolar, llega a la conclusión de que la descentralización mejora los resultados

obtenidos por los estudiantes de las escuelas públicas. No obstante, el mismo concluye que aunque la descentralización puede ser generalmente óptima, sus ventajas pueden disminuir cuando las escuelas se encuentran en provincias con un mal funcionamiento fiscal, ya que cuanto más alto es el déficit, más pequeño es el impacto positivo de la descentralización.

Posteriormente, Cervini (2002a, 2002b, 2003, 2004, 2005a, 2005b y 2006) utilizando modelos lineales de niveles múltiples con tres niveles, alumno, escuela y provincia, lleva a cabo una serie de estudios en los cuales analiza los efectos del origen social del alumno y del contexto socioeconómico de la escuela y de la provincia, sobre el logro en matemática y lengua. En general, en todos sus trabajos encuentra una estrecha relación entre el rendimiento escolar y los factores socioeconómicos, medidos mediante variables tales como la educación de los padres, la cantidad de bienes disponibles en el hogar o la disponibilidad de libros en el hogar. Asimismo, en sus distintos estudios, el mencionado autor utiliza diversas bases estadísticas, llegando a algunas otras conclusiones interesantes.

Con datos que provienen del Censo Nacional de Finalización del Nivel Secundario de 1998, realizado por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación Argentina, Cervini (2002a) encuentra que las mediciones de capital económico y cultural son predicciones significativas de los puntajes en las pruebas analizadas. En Cervini (2003) detecta una relación positiva entre el rendimiento en matemáticas y las variables de composición y proceso escolar.

Cervini (2004a) amplía el análisis para considerar no sólo las variables referidas a los alumnos, sino también a la escuela. Centrando su estudio en la

influencia de la percepción por parte de los estudiantes y de los directores de dos tipos diferentes de mediciones: los procesos institucionales por un lado y el comportamiento de los alumnos y el clima escolar por otro. El autor halla que las mediciones relativas de los procesos de aprendizaje mantienen estrecha asociación con el rendimiento educativo según la percepción del director pero no así de los alumnos, mientras que en el efecto del comportamiento y del clima escolar son significativas únicamente en la percepción de los alumnos.

Cervini (2005a) plantea un análisis del rendimiento considerando adicionalmente los logros tanto cognitivos como no cognitivos. El estudio muestra que la capacidad explicativa de los distintos factores individuales (como el origen social, el género, o la repetición del alumno), y contextuales (como el capital económico y cultural), son significativamente mayores considerados conjuntamente con los indicadores cognitivos que con los no cognitivos.

Analizando el puntaje obtenido en pruebas de matemática y de lengua con datos provenientes del Operativo Nacional de Evaluación de 1997, Cervini (2002b) encuentra que a mayor capital económico o cultural se debe esperar más alto rendimiento. Utilizando los mismos datos pero esta vez recurriendo a una técnica de modelos jerárquicos lineales con dos niveles (alumnos y escuela), Cervini (2005b) investiga la relación existente entre el trabajo infantil y el rendimiento en matemática en alumnos del 7° año. Los resultados reflejan que a mayor trabajo infantil (sea por las horas o por el lugar de trabajo) menor es el rendimiento que se tiene en matemática.

Por último, utilizando datos de las evaluaciones en matemática y lengua para los años 2001 y 2003 realizadas por la Dirección de Evaluación de la Calidad Educativa de la provincia de Buenos Aires, Cervini (2006) estudia si el logro en años anteriores tiene influencia sobre el rendimiento actual de los alumnos. Así, dado que esta base de datos tiene la particularidad de repetir las evaluaciones sobre los mismos alumnos, el autor utiliza el rendimiento alcanzado en 2001 como variable dependiente. La investigación confirma los resultados anteriores mostrando que la incidencia de factores extra-escolares sobre el rendimiento educativo en la escuela son significativos para explicar no sólo el rendimiento en un determinado momento sino también el aprendizaje del alumno.

Basándose en el análisis de los cuestionarios y resultados del Operativo Nacional de Evaluación de la Calidad (ONE) para alumnos de sexto año de la EGB del año 2000, Llach y Schumacher (2004) investigan por qué las escuelas a las que asisten los chicos más pobres son también las más pobres. Para esto analizan la calidad de las escuelas basándose en índices y subíndices que incluyen la calidad de la infraestructura y los recursos didácticos, la experiencia de las directoras y maestras y la organización de la escuela y su clima interno. Los autores no sólo comprueban que los factores socioeconómicos y la condición de los edificios de las escuelas son estadísticamente significativas para explicar el rendimiento de los estudiantes, sino que también encuentran que existe discriminación dentro del sistema educativo argentino, siendo más ricas las escuelas cuanto mayor es el nivel socioeconómico de los alumnos que concurren a ellas.

Utilizando las mismas bases de datos que Llach y Schumacher (2004), Gertel *et al.* (2006) estudian los factores que contribuyen para determinar el rendimiento escolar en la Argentina al término de la educación básica, aplicando técnicas de análisis multinivel. Particularmente, se observa que existe poca importancia asociada al papel del nivel socioeconómico del hogar y de las variables asociadas con el alumno y, contrariamente, se le da mucha importancia a las variables relacionadas con el curso. Tanto el tipo de gestión de la escuela, como las condiciones de calidad del aula y el título y experiencia del docente resultaron, todos ellos, factores de relevancia para explicar el rendimiento. La región del país donde se encuentra ubicada la escuela fue también un factor importante, reflejando las diferencias en las condiciones socioeconómicas generales en el territorio nacional.

También, utilizando datos del ONE del año 2000, Herrera Gómez *et al.* (2005) estiman los determinantes del rendimiento escolar en lengua y matemática de los alumnos del nivel medio o Polimodal de la provincia de Tucumán. Los autores llevan a cabo las estimaciones utilizando cuatro métodos alternativos: mínimos cuadrados ordinarios, mínimos cuadrados robustos, un modelo de promedios poblacionales y un modelo de efectos mixtos. De los resultados de las regresiones, se observa la importancia que tiene el nivel socioeconómico de los compañeros dentro del colegio, con relación al nivel socioeconómico individual.

Maradona y Calderón (2004), estiman una función de producción educativa para Mendoza utilizando para ello datos provenientes de la Dirección Provincial de Informática y del área de Estadísticas Educativas de la Dirección

General de Escuelas y del Ministerio de Hacienda de dicha provincia, con una estructura de tipo translogarítmica para captar las relaciones de segundo orden en la especificación del modelo. Los autores, en concordancia a lo evidenciado en la literatura, concluyen que el factor que esta más significativamente relacionado con la calidad educativa es el propio alumno como co-productor, medido a través del nivel socioeconómico del hogar de donde proviene.

Por otro lado, algunos autores también miden el rendimiento educativo pero a nivel universitario. Porto y Di Gresia (2001) recurriendo a encuestas realizadas a alumnos regulares de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, definen el rendimiento educativo como una combinación de la cantidad de materias aprobadas por año y la nota promedio de las mismas. Así pues, utilizando un modelo lineal con estimaciones de mínimos cuadrados, llegan a la conclusión de que son variables significativas para explicar el rendimiento de la carrera que cursa, el sexo, la edad, la educación de los padres, la cantidad de horas que trabaja y las regulaciones de la facultad (en la condición de alumno regular). A su vez, si la escuela secundaria de la cual provienen es pública o privada y el lugar de procedencia del estudiante, no tienen efecto significativo sobre el rendimiento.

Posteriormente, los mismos autores utilizan los antecedentes obtenidos en su trabajo anterior y se ocupan de analizar el progreso de los estudiantes ingresados en el año 2000 (Porto y Di Gresia, 2004). En este caso, los resultados corresponden al seguimiento de los logros académicos de todos los estudiantes que comenzaron a cursar primer año en febrero de 2000, llegando a diciembre de 2001. Los mismos mostraban que al cabo de un año académico



el 53% de los ingresantes no había aprobado ninguna materia. Los autores concluyen que el desempeño en el ciclo básico es un determinante de los logros académicos en los períodos siguientes.

En la misma línea, Di Gresia, Porto y Ripani (2002) y Di Gresia *et al.* (2005) amplían el análisis de Porto y Di Gresia (2001) y, basándose en datos del Censo de Estudiantes de Universidades Nacionales de 1994 realizado por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), encontraron que los factores que influyen en el redimiendo estudiantil son las características del estudiante y su familia, el tipo de escuela secundaria (si es pública o privada), los años de permanencia en la universidad y las horas dedicadas al estudio.

Utilizando esta misma base de datos, Fazio (2004) investiga la influencia del trabajo sobre el rendimiento académico. La autora, basándose en un modelo lineal, encuentra que el hecho de trabajar se relaciona negativamente con el rendimiento. Sin embargo, en una especificación no lineal, halla que las horas trabajadas se asocian en forma positiva, pero decreciente, para alumnos con trabajos vinculados a su carrera.

## **2.7 Recapitulación**

A lo largo del presente capítulo se llevó a cabo un sucinto repaso de las funciones de producción educativas, de los métodos de estimación, de las distintas variables utilizadas por la literatura empírica y de los problemas que se suelen presentar.

Desafortunadamente la forma funcional de esta relación y las variables relevantes siguen siendo desconocidas, lo cual ha limitado la toma de decisiones a la hora de asignar los recursos productivos. Este desconocimiento es debido, fundamentalmente, a la multitud de factores implicados en el proceso educativo, formados a grandes rasgos por el entorno socioeconómico del alumno, dotaciones escolares y gestión del centro, calidad del profesorado, nivel aptitudinal y clima en el aula, entre otros.

Tal desconocimiento es también extensible al caso argentino. No obstante ello, la experiencia empírica permite llegar a algunas conclusiones generales respecto a qué factores suelen ser más significativos para explicar el rendimiento académico. El primero y más importante se relaciona con la influencia de la condición socioeconómica de los alumnos. Efectivamente, los factores vinculados con las características personales, familiares y del lugar de residencia sobresalen claramente por sobre cualquiera del resto de las variables en la medición del proceso de aprendizaje. Por otro lado, al igual que suele suceder con la experiencia internacional, no queda del todo clara la influencia de las variables de la escuela sobre el rendimiento educativo.

Por otro lado, los modelos de función de producción en general dejan sin explicar gran parte de la variabilidad de los resultados. Esta parte que no puede ser explicada ni por el alumno ni por la escuela puede ser considerada como la dimensión de la eficiencia escolar. Esto será analizado pormenorizadamente en el siguiente capítulo.



## **CAPÍTULO 3: LA EFICIENCIA PRODUCTIVA EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN**



### 3 LA EFICIENCIA PRODUCTIVA EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN

#### 3.1 Introducción

En el capítulo anterior estudiamos los modelos de función de producción educativa, esto es, modelos paramétricos que pretenden establecer una relación funcional que muestre cómo las variables individuales, familiares, escolares y contextuales (*inputs* educativos) influyen sobre los resultados escolares (*outputs*). Ahora bien, tales relaciones pueden ser analizadas considerando la posible existencia de comportamientos ineficientes en el proceso de producción. En tal sentido, en este capítulo se estudiará cómo se introduce este supuesto y cuáles son los métodos más usualmente utilizados para ello. No se pretende llevar a cabo un completo repaso de todos los métodos existentes, puesto que ello excedería largamente los objetivos de la presente tesis.<sup>26</sup> Nos conformaremos con realizar un repaso de las principales metodologías y estudiar más en profundidad el método de función de producción estocástica de corte transversal, el cual será utilizado en la aplicación empírica.

El capítulo está organizado de la siguiente manera: En primer lugar se estudia desde un punto de vista teórico el concepto de eficiencia económica, y especialmente el de eficiencia técnica. Seguidamente se hace un repaso muy sucinto de las principales metodologías existentes para medir la eficiencia

---

<sup>26</sup> Coelli *et al.* (2005), Kumbhakar y Lovell (2000) y Fried, Lovell y Schmidt (1993) constituyen muy buenos trabajos introductorios.

técnica. En la cuarta sección se analiza más en profundidad el modelo de función de producción estocástica de corte transversal. A continuación se estudia el problema de utilizar tales modelos en presencia de heteroscedasticidad. En la sección sexta se repasa la evidencia empírica existente para el caso argentino. Finalmente se hace una recapitulación de los temas vistos a lo largo del capítulo.

### **3.2 El concepto económico de eficiencia**

Habitualmente suele confundirse el concepto de eficiencia con el de eficacia. Mientras este último se refiere a la capacidad de establecer y lograr metas preestablecidas, sin importar cuantos recursos se consumen en ello; el primer concepto alude a la capacidad de obtener objetivos por medio de una relación deseable de insumos o *inputs* y productos o *outputs* (Albi, 1992).

Respecto a la medición de la eficiencia, en general se reconoce a Debreu (1951) como el primer autor en plantearse el problema de la construcción de una función de producción empírica basada en los datos observados.

En el mismo año que Debreu, Koopmans (1951) definió una situación eficiente como aquella en la que, dada la combinación de *inputs* y *outputs*, era imposible aumentar un *output* (reducir un *input*) sin reducir simultáneamente otro *output* (aumentar otro *input*) o aumentar un *input* (reducir un *output*). Así pues, tanto Debreu como Koopmans entendían la eficiencia en el sentido de óptimo de Pareto, aunque se limitaban a considerarla desde un punto de vista estrictamente técnico.

Fue Farrel (1957) quien definió la eficiencia en forma genérica y mensurable. El mismo consideró que la eficiencia económica tiene dos dimensiones: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa o de precio:

La eficiencia técnica se refiere exclusivamente a la forma en que se utilizan los recursos productivos disponibles para producir la máxima cantidad posible de productos. Como su propio nombre indica, es un concepto tecnológico que intenta analizar los procesos productivos y la organización de tareas, fijando su atención en las cantidades de *inputs* y *outputs* utilizadas y no en los costos o precios de los mismos. Puede expresarse tanto en términos de *outputs* como en términos de *inputs*. En el primer caso, indicaría el logro del máximo producto o servicio posible para una combinación de factores. En el segundo, indica la cantidad mínima de *inputs* requerida, combinados en una determinada proporción, para un nivel dado de producto o de servicio.

La eficiencia asignativa o de precios se refiere a la elección, en función de sus precios, de las proporciones en que los distintos insumos son combinados, para producir determinadas cantidades de productos. Implica alcanzar el costo mínimo de producir un nivel dado de producto cuando se modifican las proporciones de los factores de producción utilizados de acuerdo con sus precios y productividades marginales. Alternativamente, se puede definir como la obtención de una cantidad máxima de producto, manteniendo el costo a través del reajuste de los factores de producción según sus costos de uso.

En relación con la eficiencia técnica, Debreu (1951) y Farrell (1957) introducen una medida de eficiencia que es la que actualmente se utiliza con



mayor frecuencia. Siguiendo a Lovell (1993), la medida de eficiencia de Debreu-Farrell es definida como uno menos la máxima reducción equiproporcional en todos los inputs que permiten seguir produciendo la misma cantidad de *output*. Así pues, un valor unitario indica eficiencia técnica total ya que no es posible reducir equiproporcionalmente el *input*. Valores menores a la unidad indican ineficiencia, la cual será mayor cuanto más próximo a cero esté.

Una medida alternativa es definirla en relación a los *outputs*, esto es, cuánto es posible aumentar equiproporcionalmente los *outputs* mientras que se sigue utilizando la misma cantidad de *inputs*.

La medida de eficiencia de Debreu-Farrel puede ser definida en términos formales: Supóngase que un conjunto de productores utilizan un *input*  $x = (x_1, \dots, x_n) \in R_+^n$  para producir un *output*  $y = (y_1, \dots, y_m) \in R_+^m$ . Con ello, la tecnología de producción puede ser representada mediante un conjunto de *inputs*

$$L(y) = \{x : (y, x) \text{ es alcanzable}\} \quad (13)$$

donde para todo  $y \in R_+^m$  tiene una isocuanta

$$isoqL(y) = \{x : x \in L(y), \lambda x \notin L(y), \lambda \in [0, 1)\} \quad (14)$$

y un conjunto eficiente dado por

$$EffL(y) = \{x : x \in L(y), x' \notin L(y), x' \leq x\} \quad (15)$$

con  $EffL(y) \subseteq IsoqL(y)$

Recurriendo al concepto de función distancia orientada al *input* definido por Shephard (1970):

$$D_I(y, x) = \max \{ \lambda : (x / \lambda) \in L(y) \} \quad (16)$$

De lo que surge que  $D_I(y, x) \geq 1$ , y por lo tanto:

$$isoqL(y) = \{ x : D_I(y, x) = 1 \} \quad (17)$$

Así, la medida de eficiencia técnica de Debreu-Farrell orientada al *input* puede ser expresada como:

$$DF_I(y, x) = \min \{ \lambda : \lambda x \in L(y) \} \quad (18)$$

De lo que, considerando la ecuación (16), surge inmediatamente que  $DF_I(x, y) \leq 1$ , siendo igual a la inversa de la función distancia antes definida:

$$DF_I(y, x) = \frac{1}{D_I(y, x)} \quad (19)$$

Asimismo, la eficiencia técnica puede ser también expresada en términos del *output*. En este caso, la tecnología es representada mediante un conjunto de *outputs*

$$P(x) = \{ y : (y, x) \text{ es alcanzable} \} \quad (20)$$

donde para todo  $x \in R_+^m$  tiene una isocuanta

$$isoqP(x) = \{ y : y \in P(x), \theta y \notin P(x), \theta \in [1, \infty) \} \quad (21)$$

y un conjunto eficiente dado por

$$EffP(x) = \{ y : y \in P(x), y' \notin P(x), y' \geq y \} \quad (22)$$

con  $EffP(x) \subseteq IsoqP(x)$

La función distancia orientada al *output* sería:

$$D_o(x, y) = \min \{ \theta : (y / \theta) \in P(x) \} \quad (23)$$

De lo que surge que  $D_o(x, y) \leq 1$ , y por lo tanto:

$$isoqP(x) = \{ y : D_o(x, y) = 1 \} \quad (24)$$

Con ello, la medida de eficiencia técnica de Debreu-Farrell orientada al *output* puede ser expresada como:

$$DF_o(x, y) = \max \{ \theta : \theta y \in P(x) \} \quad (25)$$

De lo que, considerando la ecuación (23), surge inmediatamente que  $DF_o(x, y) \geq 1$  y viene dado por:

$$DF_o(x, y) = \frac{1}{D_o(x, y)} \quad (26)$$

Esto mismo puede verse en el Gráfico N° 1. En el panel izquierdo del mismo se muestra el caso orientado al *input*. Allí puede verse que los puntos  $x^A$  y  $x^B$  son ineficientes, puesto que es posible contraer radialmente ambos *inputs*,  $x_1$  y  $x_2$ , y aún producir la misma cantidad de  $y$ . Contrariamente, a lo que ocurre en los puntos  $x^C$  y  $x^D$  que sí son eficientes. De allí que

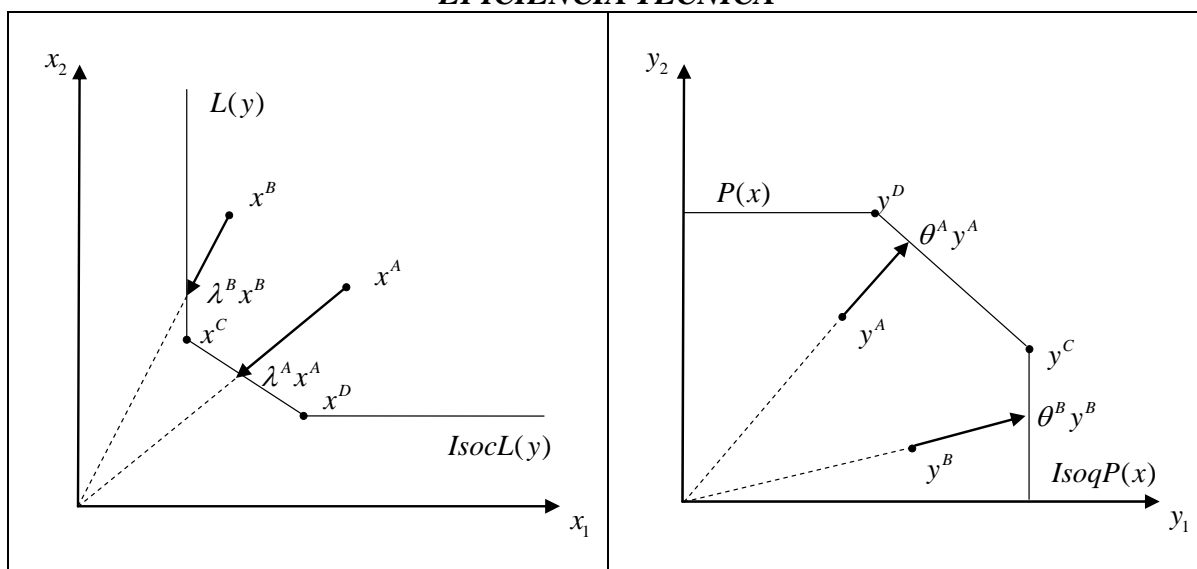
$$DF_I(y, x^C) = DF_I(y, x^D) = 1 > \max \{ DF_I(y, x^A), DF_I(y, x^B) \}$$

Nótese que el vector  $(\lambda^B x^B)$ , a diferencia de lo que ocurre con el vector  $(\lambda^A x^A)$ , no puede ser contraído radialmente pero aún así es posible disminuir la cantidad de  $x^B$  y seguir produciendo lo mismo. Así pues, si bien  $DF_I(y, \lambda^A x^A) = DF_I(y, \lambda^B x^B) = 1$ ,  $(\lambda^A x^A) \in EffL(y)$  pero  $(\lambda^B x^B) \notin EffL(y)$ . Esta

situación, que contradice la definición de eficiencia ideada por Koopmans (1951), es lo que se conoce como ineficiencia de holgura.

En el panel derecho del Gráfico N° 1 se muestra el caso orientado al *output*. Al igual que en el caso anterior, los puntos  $y^C$  y  $y^D$  son eficientes, y  $y^A$  y  $y^B$  son ineficientes. Además, en  $(\theta^B y^B)$ , si bien  $DF_o(\theta^B y^B) = 1$ , existe ineficiencia de holgura; es decir,  $(\theta^B y^B) \notin \text{Eff}P(x)$ .<sup>27</sup>

**GRÁFICO N° 1**  
**EFICIENCIA TÉCNICA**



Fuente: Lovell (1993).

<sup>27</sup> Más allá del problema de no considerar la ineficiencia de holgura, la medida de eficiencia técnica de Debreu-Farrell es la que más asiduamente se utiliza. En primer lugar porque, al imponerse restricciones sobre la función de producción, estos puntos terminan no siendo considerados cuando se utilizan técnicas econométricas para estimar la ineficiencia (Lovell, 1993). Cuando se utilizan métodos de programación matemática, existen otras vías para resolverlo. Para un repaso de las mismas véase Cooper, Seiford y Tone (2000).

Ahora bien, al estudiar el concepto de eficiencia técnica se vio que para alcanzar la misma en general bastaba con una reducción (aumento) equiproporcional de todos los insumos (productos). No obstante, para alcanzar la eficiencia económica es preciso considerar los precios de los factores, de manera tal de que se esté o bien empleando la menor cantidad de recursos monetarios posibles, o bien obteniendo los mayores ingresos posibles.

Así pues, si una unidad productiva se enfrenta al problema de minimizar costos, habrá eficiencia de costos en caso de que, una vez alcanza la eficiencia técnica, los factores se combinen de forma tal que resulten más baratos. Esto es lo que se denomina eficiencia asignativa. En el mismo sentido, si el objetivo es maximizar los ingresos, la eficiencia implicará que, una vez alcanzada la eficiencia técnica, los productos sean obtenidos en las proporciones que permitan obtener los ingresos máximos.

Veamos ambos casos: Supóngase que los productores enfrentan unos precios de los *inputs* dados por  $w = (w_1, \dots, w_n) \in R_{++}^n$  y de los *outputs* por  $p = (p_1, \dots, p_m) \in R_{++}^m$ . Entonces la función de costo mínimo:

$$c(y, w; \beta) = \min_x \{w^T x : D_I(y, x; \beta) \geq 1\} \quad (27)$$

Mientras que la función de ingreso máximo estará definida por:

$$r(y, p; \beta) = \max_y \{p^T y : D_O(x, y; \beta) \leq 1\} \quad (28)$$

donde  $\beta$  es un vector de parámetros que describe la estructura de la tecnología de producción.

La descomposición entre eficiencia de costos y la de ingresos en eficiencia técnica y asignativa se ilustra en los paneles izquierdo y derecho del Gráfico N° 2 respectivamente.

En el panel derecho se muestra que  $x^E$  minimiza los costos de producción de  $y$  dado el precio de los factores  $w$ , y por tanto  $w^T x^E = c(y, w; \beta)$ . La eficiencia de costos en  $x^A$  está dada por el ratio  $w^T x^E / w^T x^A = c(y, w; \beta) / w^T x^A$ . Dado que la medida de eficiencia técnica de Debreu-Farrell está dada por el ratio  $\lambda^A = \lambda^A x^A / x^A = w^T (\lambda^A x^A) / w^T x^A$ , la eficiencia asignativa de  $x^A$  surge residualmente como el ratio de la eficiencia de costos y el de eficiencia técnica  $w^T x^E / w^T (\lambda^A x^A)$ .

El problema de maximización de ingresos se muestra en el panel derecho del Gráfico N° 2. Allí puede verse que  $y^E$  es un punto eficiente tanto desde el punto de vista técnico como asignativo, ya que en él se maximizan los ingresos del productor dada una cantidad del factor  $x$  y unos precios de venta de los productos  $p$ , y por lo tanto  $p^T y^E = r(y, p; \beta)$ . En  $y^A$ , la eficiencia de ingresos está dada por el ratio  $p^T y^E / p^T y^A$ . Como la medida de eficiencia técnica es  $\theta^A = \theta^A y^A / y^A = p^T (\theta^A y^A) / p^T y^A$ , la eficiencia asignativa de  $y^A$  es  $p^T y^E / p^T (\theta^A y^A)$ .

En suma, la eficiencia económica, también conocida como eficiencia global, puede verse como el producto entre la eficiencia técnica y la asignativa, ya sea que estemos hablando de eficiencia de costos

$$EE = ET. \quad EA$$

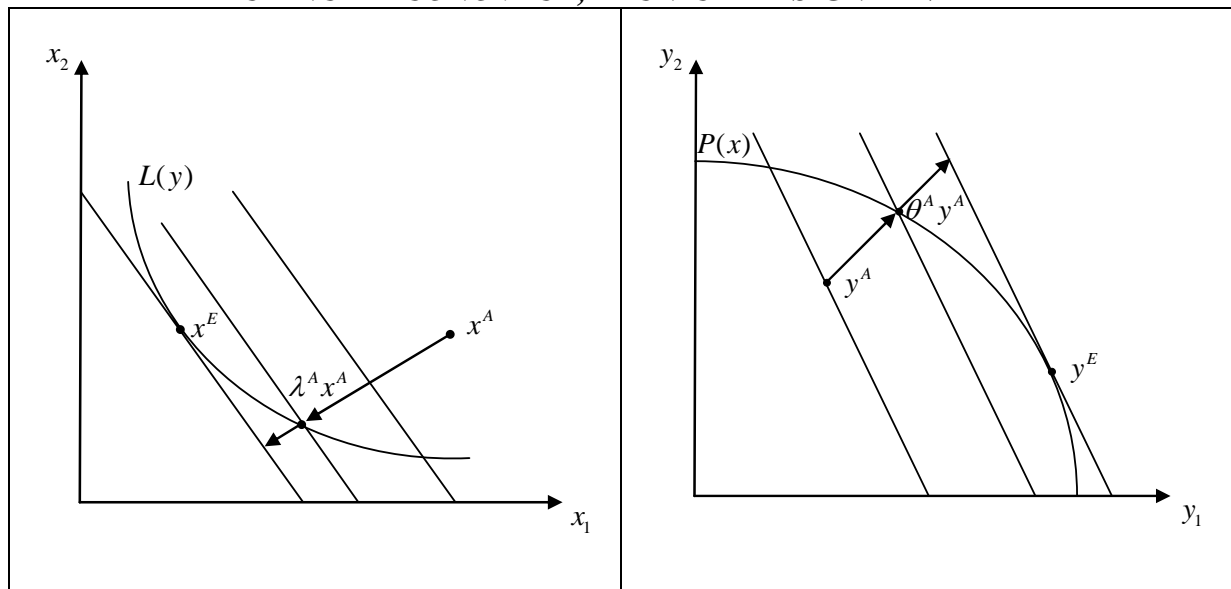
$$\frac{w^T x^E}{w^T x^A} = \lambda^A \cdot \frac{w^T x^E}{w^T (x^E \lambda^A)} \quad (29)$$

o de ingresos

$$EE = ET. \quad EA$$

$$\frac{p^T y^E}{p^T y^A} = \theta^A \cdot \frac{p^T y^E}{p^T (y^E \theta^A)} \quad (30)$$

**GRÁFICO N° 2**  
**EFICIENCIA ECONÓMICA, TÉCNICA Y ASIGNATIVA**



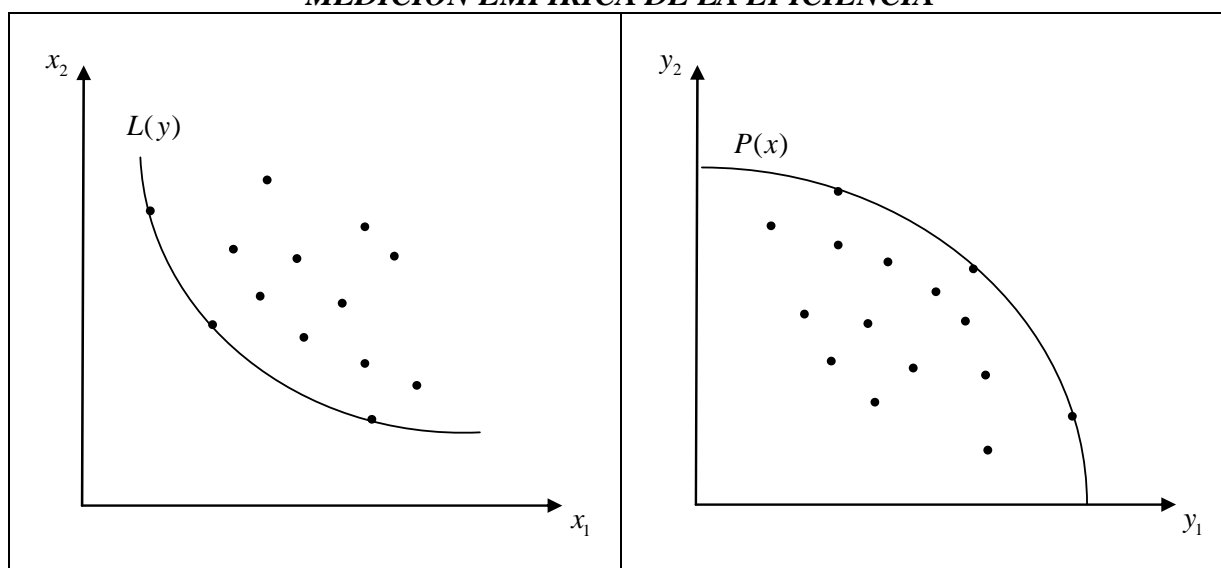
Fuente: Lovell (1993).

El análisis anterior ha partido del conocimiento de la función de producción, representada por medio de la isocuanta, la cual constituye el punto de referencia para llevar a cabo las estimaciones. Las situaciones reales, sin embargo, no se suelen caracterizar por el conocimiento de esas relaciones técnicas, lo cual complica la medición operativa de la eficiencia. Este problema también fue considerado por Farrell (1957), quien propuso un método de

estimación de la función de producción a partir de los datos de las entidades implicadas en la valoración. Esto es justamente la estimación de lo que él denomina una frontera de producción empírica.

En el panel izquierdo del Gráfico N° 3 se representa el caso orientado al *inputs*. Los puntos muestran combinaciones de factores productivos (*inputs*) utilizadas por diferentes unidades productivas para obtener una unidad de producto (*output*). El panel derecho muestra el caso análogo orientado al *output*.

**GRÁFICO N° 3**  
**MEDICIÓN EMPÍRICA DE LA EFICIENCIA**



Fuente: elaboración propia.

Farrell, considerando el caso orientado al *input*, impone dos condiciones a la isocuanta que va a estimar: que sea convexa y que no tenga en ningún punto pendiente positiva. La primera, usualmente planteada en teoría microeconómica, significa que si dos puntos se pueden alcanzar en la práctica, entonces también se podrá obtener cualquier otro que sea una combinación ponderada de aquéllos. La segunda, por su parte, es necesaria para asegurar



que el aumento de los factores utilizados no implicará nunca una reducción en la cantidad de producto. En otras palabras, este último supuesto impide la existencia de posibles áreas de congestión o saturación a lo largo de la función de producción, donde un aumento en un *input* supondría una disminución del *output*.

A partir de estas condiciones es fácil deducir que la isocuanta eficiente está representada para el caso orientado al *input* por la curva  $L(y)$ ; es decir, por el conjunto de puntos más próximos al origen (las unidades más eficientes en términos relativos) que puedan ser unidos a través de una curva convexa que no tenga en ningún punto una pendiente positiva. Determinada la isocuanta eficiente, el proceso de medir la eficiencia de cualquier unidad productiva es el que se ha especificado al comentar anteriormente. Como se destacaba, se trata de comparar cada entidad que no pertenece a la isocuanta de frontera con otra entidad eficiente que utilice los factores productivos en la misma proporción, esto es, que se encuentre en el mismo radio vector desde el origen.

En general, esa comparación se realizará con unidades hipotéticas que, empleando los mismos factores en la misma proporción, se encuentran sobre la isocuanta eficiente, pero que no se corresponden con ninguna observación real. Farrell señala que la esencia de su propuesta radica precisamente en la construcción de esas unidades hipotéticas y no en la representación de la isocuanta.

En la siguiente sección se lleva a cabo un rápido repaso de las distintas metodologías desarrolladas para llevar a cabo esta medición empírica de la

eficiencia. Seguidamente, se estudia con mayor profundidad un método en particular, el de fronteras de producción estocásticas.

### **3.3 Metodologías para la medición de la eficiencia técnica**

De la sección anterior se desprende que, para medir la eficiencia de un conjunto de unidades productivas se precisa estimar la función de producción y la frontera eficiente. Para ello, existen diversos métodos de medición los cuales pueden ser divididos, a grandes rasgos, en dos: los métodos no paramétricos, basados en modelos de optimización matemática como el análisis envolvente de datos (DEA) y los métodos paramétricos. Ambas metodologías presentan ventajas e inconvenientes derivadas de sus respectivas naturalezas.

Debido a ciertas particularidades del sector educativo, los primeros han sido aplicados en mayor medida. Entre las justificaciones más difundidas para ello se suele utilizar el desconocimiento de la función de producción educativa, ya que los mismos son sumamente flexibles y no imponen ninguna forma funcional al modelo. En segundo lugar, también se argumenta en favor de éstos, el permitir cierta flexibilidad local ya que al realizarse una optimización para cada unidad productiva permiten la elección de distintos objetivos de producción. Por último, se arguye que los mismos se ajustan perfectamente a un modelo con múltiples *inputs* y *outputs*, sin necesidad de agregar alguno de ellos como suele hacerse en las técnicas paramétricas tradicionales.

En relación con las técnicas paramétricas, las mismas tienen la gran ventaja de permitir contrastar estadísticamente la especificación del modelo, así como calcular elasticidades y hacer predicciones. Por otra parte, las

ventajas que se le atribuyen a las técnicas no paramétricas frente a las paramétricas se han solucionado en parte, utilizando formas funcionales más flexibles como la translogarítmica. Además, la utilización de la teoría de funciones distancia ha permitido desarrollar estas técnicas en contextos en los que se consideren simultáneamente varios *inputs* y varios *outputs*.

A continuación se llevará a cabo un sucinto repaso de los distintas metodologías existentes, prestándose mayor atención sobre los antecedentes de los métodos paramétricos. Luego, en la siguiente sección se estudiará con mayor profundidad el método de frontera de producción estocástica de corte transversal, ya que el mismo será el utilizado en el capítulo 5 a la hora de realizar la aplicación empírica.

### **3.3.1 Aproximaciones no paramétricas**

La técnica empleada para la estimación de la frontera a través de aproximaciones no paramétricas es la programación matemática, siendo posible distinguir dos metodologías alternativas: el Análisis Envolvente de Datos o *Data Envelopment Analysis* (DEA) y el *Free Disposal Hull* (FDH). Ambas asumen que existe libre disponibilidad de *inputs* y *outputs* y que el conjunto de referencia puede estar integrado por todas las unidades reales consideradas en el estudio, pero se diferencian en uno de los supuestos asumidos en la estimación de la frontera de referencia: la convexidad.

En el caso del DEA, el modelo original de Charnes Cooper y Rhodes (1978) analizaba el caso planteado por Farrell (1957) de rendimientos

constantes a escala, y permitía encontrar la envolvente convexa y lineal por tramos mediante la utilización de técnicas de programación matemática.

En su versión más básica la eficiencia de la unidad  $j$  que se pretende evaluar se define como la ratio de la suma ponderada de *outputs* con respecto a la suma ponderada de los *inputs*.

$$\max \theta = \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_i v_i x_{i0}} \quad \text{sujeto a} \quad \frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \leq \theta \quad (31)$$

$$u_r \geq 0 \forall r$$

$$v_i \geq 0 \forall i$$

donde  $y_{r0}$  es la cantidad de *output*  $r$  producido por la unidad evaluada;  $x_{i0}$  es la cantidad de *input*  $i$  producido por la unidad evaluada;  $y_{rj}$  es la cantidad de *output*  $r$  producido por el resto de las  $j$  unidades;  $x_{ij}$  es la cantidad de *input*  $i$  producido por el resto de las  $j$  unidades;  $u_r$  es la ponderación asignada al *output*  $r$ ; y  $v_i$  es la ponderación asignada al *input*  $i$ .

El problema consiste entonces en encontrar el conjunto de ponderadores que maximizan el valor de los *outputs* de la unidad analizada con respecto a los *inputs* empleados, con la restricción de que, aplicando estas mismas ponderaciones a las restantes unidades, ninguna debiera tener una relación *output/input* mayor que uno.

Posteriormente, Banker, Charnes y Cooper (1984) adaptaron la técnica al caso de un modelo de rendimientos variables de escala. Estos dos artículos constituyen el origen a partir del cual se ha producido el desarrollo actual que experimenta el análisis de envolvimiento de datos. Algunas revisiones recientes

de este tipo de literatura se pueden encontrar en Lovell (1993), Charnes, Cooper, Lewin y Seiford (1994) y Copper, Seiford y Tone (2000).

Por su parte, los modelos FDH, introducidos por Deprins *et al.* (1984) y desarrollados posteriormente por Tulkens (1993), se fundamentan en asegurar que las evaluaciones de eficiencia deben basarse únicamente en las actuaciones de las unidades efectivamente observadas y no en la de unidades ficticias construidas a partir de combinaciones lineales entre unidades que se consideren eficientes, tal y como plantea Farrell (1957). Por el contrario, en el DEA sí se incorporan a la construcción de la frontera estas combinaciones lineales entre unidades eficientes, lo que otorga una forma convexa a la frontera de producción de referencia.

En definitiva, la principal ventaja de los métodos no paramétricos frente a los paramétricos, es que no requieren la imposición de una forma determinada a la función de producción. Para aplicar este tipo de metodología basta con la definición de un conjunto de propiedades formales.

Por contra, estos métodos presentan como limitación más significativa su carácter determinístico, esto es, que cualquier desviación de la frontera productiva se atribuye a un comportamiento ineficiente por parte de los productores, dificultando su aplicación en aquellos casos en los que se detecten errores de medida o existan puntos extremos. Además, dado su carácter no paramétrico, las variables incluidas en el análisis no posean propiedades estadísticas con lo que la contrastación de hipótesis resulta imposible.

### 3.3.2 Aproximaciones paramétricas

A diferencia de los modelos anteriores, los modelos paramétricos utilizan una forma funcional predeterminada con parámetros constantes para construir la función de producción.

El primer modelo de este tipo fue el desarrollado por Aigner y Chu (1968), el cual consideraba una función de producción tipo Cobb-Douglas. Para estimar la ineficiencia de las unidades productivas calculaba los parámetros  $\beta$  mediante programación lineal, resolviendo el problema siguiente:

$$\min_{\beta} \sum_i [f(x_i; \beta) - y_i] \quad \text{sujeto a } f(x_i; \beta) - y_i \geq 0$$

$$\beta \geq 0 \quad (32)$$

Y mediante programación cuadrática resolviendo:

$$\min_{\beta} \sum_i [f(x_i; \beta) - y_i]^2 \quad \text{sujeto a } f(x_i; \beta) - y_i \geq 0$$

$$\beta \geq 0 \quad (33)$$

Estos modelos, si bien eran paramétricos, no permitían hacer ningún tipo de inferencia estadística ya que no eran econométricos. Los modelos desarrollados con posterioridad fueron eminentemente de este último tipo.

Los primeros modelos econométricos establecían una frontera de producción determinística. Esto es, igual a una regresión tradicional pero estableciendo la restricción de que los errores de estimación han de ser no negativos. De esta manera, las unidades productivas pueden operar en, o por debajo de, la frontera de producción, pero nunca por encima. Así, la ineficiencia técnica vendría determinada enteramente por los residuos. Los mismos parten de un modelo como el siguiente:

$$y_i = f(x_i; \beta) TE_i \quad (34)$$

donde  $y_i$  es el *output* de la unidad productiva  $i$ ;  $x$  es el vector de *inputs* [ $x = x_1, \dots, x_N$ ];  $\beta$  es un vector de parámetros desconocidos que deben ser estimados; y  $TE_i$  es la medida de la ineficiencia que toma valores entre 0 y 1.

Tomando logaritmos y suponiendo el caso más simple en el que  $f(\cdot)$  es una función Cobb-Douglas, la ecuación anterior podría ser definida como:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln(x_{n,i}) - u_i \quad (35)$$

donde  $-u_i = \ln TE_i$ ;

El término de error  $u_i$  puede estimarse de múltiples formas. La más simple y habitual es el método de mínimos cuadrados ordinarios corregidos (Winsten, 1957).<sup>28</sup> El mismo supone el desplazamiento del término constante de la regresión de manera que todos los errores se hagan positivos o iguales a cero (Gráfico N° 4). Así, las medidas de eficiencia resultantes serían:

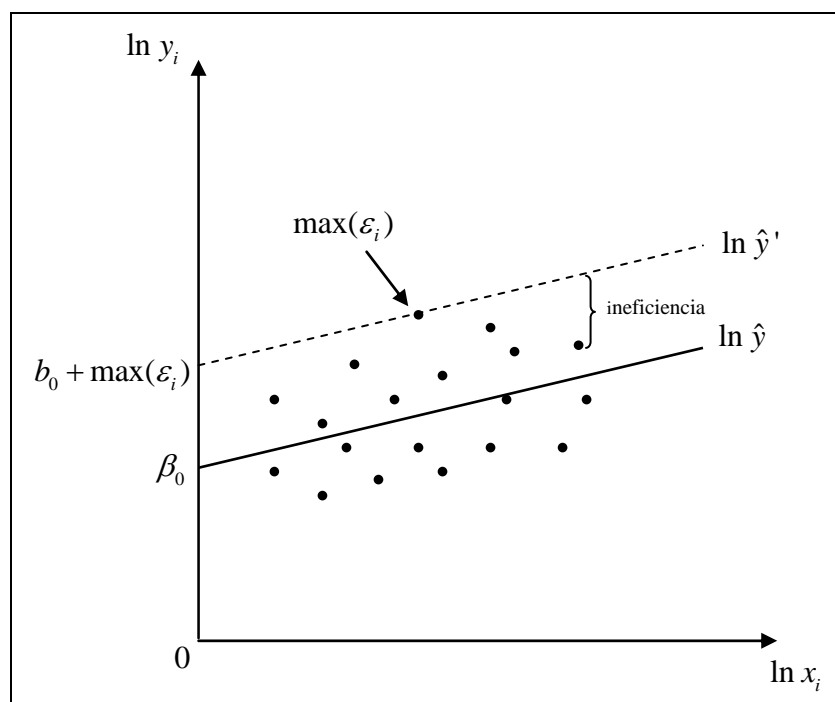
$$u_i = \varepsilon_i - \max_i(\varepsilon_i) \quad (36)$$

donde  $\varepsilon_i$  es el error original de la regresión realizada por mínimos cuadrados ordinarios.

---

<sup>28</sup> Otra metodología desarrollada ha sido el método de mínimos cuadrados ordinarios modificados (Afriat, 1972 y Richmond, 1974), el cual supone que el término de error sigue una distribución no negativa como la exponencial o la semi-normal.

**GRÁFICO N° 4**  
**MODELO DE EFICIENCIA DE FRONTERA DETERMINÍSTICA**



Fuente: elaboración propia.

La principal limitación de este tipo de modelos es que suponen que el término residual permite suministrar toda la información que concierne a la eficiencia. El problema surge justamente porque éste puede reflejar perturbaciones aleatorias, razón por la cual, en general actualmente son considerados obsoletos.

Los modelos de frontera de producción estocástica introducidos por Aigner, Lovel y Schmidt (1977) y Meeusen y van den Broeck (1977), surgen para solucionar tal limitación. Desde su invención en 1977, estos modelos han experimentado un notable desarrollo, incluyendo modelos de datos en panel con eficiencia invariante en el tiempo (Pitt y Lee, 1981; Battese y Coelli, 1988) y con eficiencia variante (Cornwell, Schmidt y Sickles, 1990; Kumbhakar, 1990;



Battese y Coelli, 1992), y modelos de función distancia con múltiples *inputs* y *outputs* (Coelli y Perelman, 1999).

En las siguientes dos secciones se ahondará en profundidad sobre la estimación de este tipo de modelos. No obstante, Dados los objetivos centrales de la presente tesis, nos concentraremos únicamente en los modelos de corte transversal.<sup>29</sup>

### **3.4 Los modelos de frontera de producción estocástica de corte transversal**

En esta sección ahondaremos respecto a la estimación de fronteras de producción estocásticas de corte transversal para un único *output*. Para ello, en primer lugar se describe el modelo general, para luego plantear cada uno de los modelos desarrollados por la literatura. En la siguiente sección estudiaremos cómo se modifican estos modelos en presencia de heteroscedasticidad.

#### **3.4.1 Modelo general**

Los modelos de frontera de producción estocástica fueron desarrollados por Aigner, Lovel y Schmidt (1977) y Meeusen y van den Broeck, (1977). Los mismos tienen en cuenta la existencia de ineficiencia productiva, pero consideran también la existencia de *shocks* aleatorios que pueden influir sobre

---

<sup>29</sup> Para un desarrollo pormenorizado de todas las variantes de modelos de función de producción estocástica puede consultarse Kumbhakar y Lovell (2000).

el *output* y que están fuera del control del productor. En esencia tales modelos consisten en la especificación del término de error  $\varepsilon_i$ , en dos componentes: uno que captura el efecto de *shocks* aleatorios y perturbaciones estadísticas, y otro que refleja la ineficiencia como tal.

Así, la relación funcional entre *output* e *inputs* en un modelo estocástico de frontera de producción vendría dado por:

$$y_i = f(x, \beta) e^{v_i - u_i} \quad (37)$$

donde  $v_i$  es el término de error aleatorio o error simétrico y  $u_i$  es el componente no negativo de ineficiencia.  $f(x, \beta) e^{v_i}$  representa la frontera productiva, que como puede verse es afectada por perturbaciones aleatorias  $e^{v_i}$ . El término  $e^{u_i}$  recoge la desviación en el *output* que presenta cada productor respecto a su propia frontera que se origina por su ineficiencia.

Con ello, la eficiencia técnica vendría dada por:

$$TE_i = \frac{f(x_i, \beta) e^{v_i - u_i}}{f(x_i, \beta) e^{v_i}} = e^{-u_i} \quad (38)$$

En el caso más simple en el que se estima una función Cobb-Douglas, la ecuación (37) vendría dada por:

$$y_i = e^{\beta_0} \prod_n (x_{n,i}^{\beta_n}) \cdot e^{v_i - u_i} \quad (39)$$

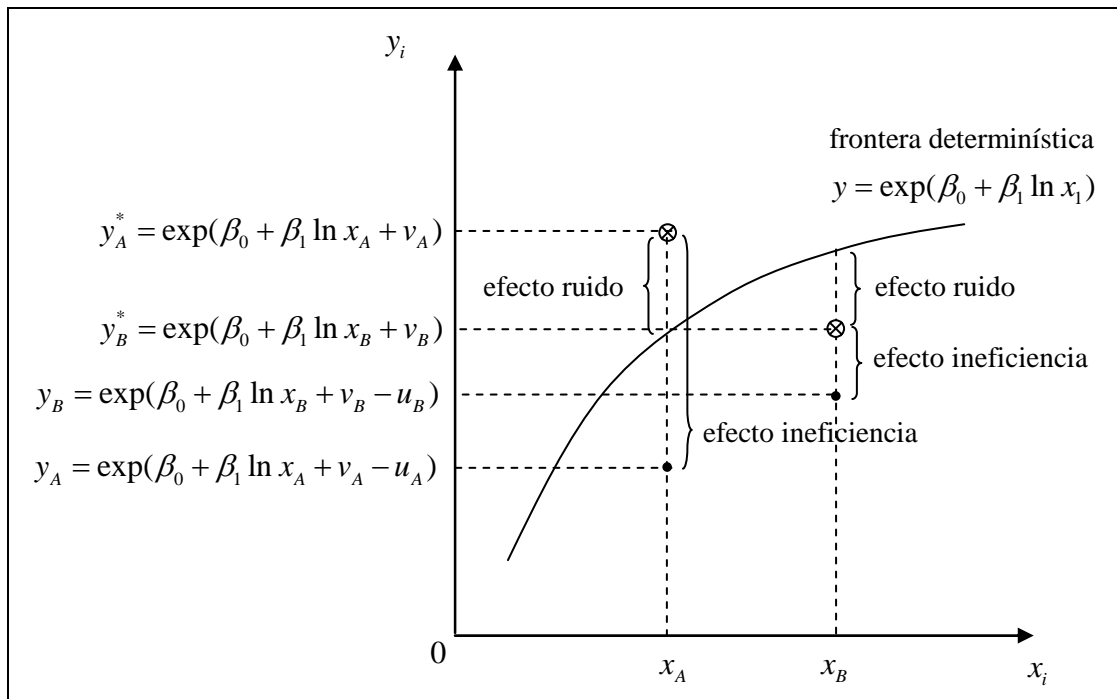
O en logaritmos naturales:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_n \beta_n \ln x_{n,i} + v_i - u_i \quad (40)$$

Este modelo de frontera estocástica puede ser fácilmente ilustrado en dos dimensiones a partir del Gráfico N° 5, donde se supone un modelo orientado al *output*. Se grafican dos unidades productivas: la unidad *A* produce  $y_A$  con un nivel de *input*  $x_A$ , mientras que la unidad *B* produce  $y_B$  con un nivel de *input*  $x_B$ . La frontera de producción estocástica estará dada por los casos en los que no hay ineficiencia (pero sí ruido); es decir,  $u_A = 0$  y  $u_B = 0$ , con lo que la producción debería ser  $y_A^*$  y  $y_B^*$  (valores indicados con los puntos  $\otimes$ ).

Está claro que la frontera estocástica para la unidad *A* está por encima de la frontera determinística debido a que el componente de ruido es positivo ( $v_A > 0$ ), mientras que la de la unidad *B* está por debajo porque el mismo es negativo ( $v_B < 0$ ). Puede también observarse que la unidad *A* se ubica por debajo de la frontera determinística debido a que, pese al ruido positivo, la suma de ambos efectos (ruido e ineficiencia) es negativa ( $v_A - u_A < 0$ ).

**GRÁFICO N° 5**  
**EL CÁLCULO DE LA INEFICIENCIA TÉCNICA MEDIANTE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS**



Fuente: Coelli *et al.* (2002).

Ahora bien, dado que los modelos de producción estocástica incluyen dos términos aleatorios – un error simétrico,  $v_i$ , y una variable aleatoria no negativa,  $u_i$  –, su estimación es ligeramente más complicada que para el caso de los métodos econométricos tradicionales.

Lo más usual es asumir que los  $v_i$  están distribuidos independientemente de los  $u_i$  y que ninguno de los dos están correlacionados con las variables explicativas. Además, también se asume que el componente de ruido tiene las mismas propiedades que el componente de ruido del modelo clásico de regresión lineal. Por su parte, el componente de ineficiencia tiene las mismas características salvo que su media es no negativa, en lugar de igual a cero. En suma:

- $E(v_i) = 0$  (media cero)
- $E(v_i^2) = \sigma_v^2$  (homoscedástica)
- $E(v_i v_j) = 0 \quad \forall i \neq j$  (no correlacionada)
- $E(u_i^2) = \text{constante}$  (homoscedástica)
- $E(u_i u_j) = 0 \quad \forall i \neq j$  (no correlacionada)

Bajo estos supuestos, utilizando mínimos cuadrados ordinarios (MCO) se obtienen estimaciones consistentes de todos los parámetros de la tecnología, a excepción del intercepto que se sesga hacia abajo. Entre otras cosas, ello implica que no pueden utilizarse tales estimadores para computar las medidas de la ineficiencia técnica de cada unidad productiva.

Por ello, para hallar los parámetros del modelo deben hacerse algunos supuestos adicionales respecto a la distribución de los  $u_i$  y estimar el modelo utilizando el método de máxima verosimilitud.<sup>30</sup> En principio existen cuatro alternativas que se distinguen por el supuesto que hacen sobre la distribución del término de ineficiencia, a saber, seminormal, exponencial, normal truncada y gamma.

Si bien existen diversos tests para llevar a cabo la elección de una u otra especificación de la distribución (Lee, 1983; Lin y Schmidt, 1984), muchas

---

<sup>30</sup> Otros métodos menos utilizados son el de mínimos cuadrados ordinarios corregidos (Winston, 1957) y el enfoque de momentos (Olson, Schmidt y Walkman, 1980). En general, estos métodos se comportan mejor con muestras pequeñas (Coelli, 1995). Para mayor desarrollo también puede verse Kumbhakar y Lovell (2000).

veces la misma responde a cuestiones de conveniencia computacional<sup>31</sup> o a cuestiones teóricas. Así por ejemplo, en muchos casos se desechan las distribuciones seminormal y exponencial por tener moda igual a cero, ya que ello implica que la mayoría de las observaciones rondarán el cero cuando probablemente no tendría por qué ser así. En tales casos se utilizan las distribuciones normal truncada o gamma. Por otro lado, existe mucha evidencia de que la utilización de distintas especificaciones del término de eficiencia modifica el grado eficiencia medio, aunque en general la evidencia muestra que no modifica sustancialmente el ranking de eficiencia entre productores o la composición de los deciles de eficiencia superiores e inferiores (Greene, 1990, Coelli *et al.*, 2005; Kumbhakar y Lovell, 2000).

A continuación se estudiarán cada uno de estas cuatro variantes desarrolladas por la literatura.

### **3.4.2 Modelo normal – seminormal**

Este modelo planteado originalmente por Aigner, Lovell y Schmidt (1977), supone que ambas variables son independientes y están idénticamente distribuidas de forma normal  $[v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)]$  y seminormal  $[u_i \sim iid N^+(0, \sigma_u^2)]$ , respectivamente.

---

<sup>31</sup> Entre los softwares desarrollados para estimar la eficiencia productiva mediante análisis de frontera estocástica, FRONTIER sólo permite las distribuciones normal-seminormal y normal-normal truncada, STATA permite también la estimación del modelo normal-exponencial, y LIMDEP incluye además el modelo normal-gamma.

Las funciones de densidad de  $v$  y  $u$  vienen dada por:

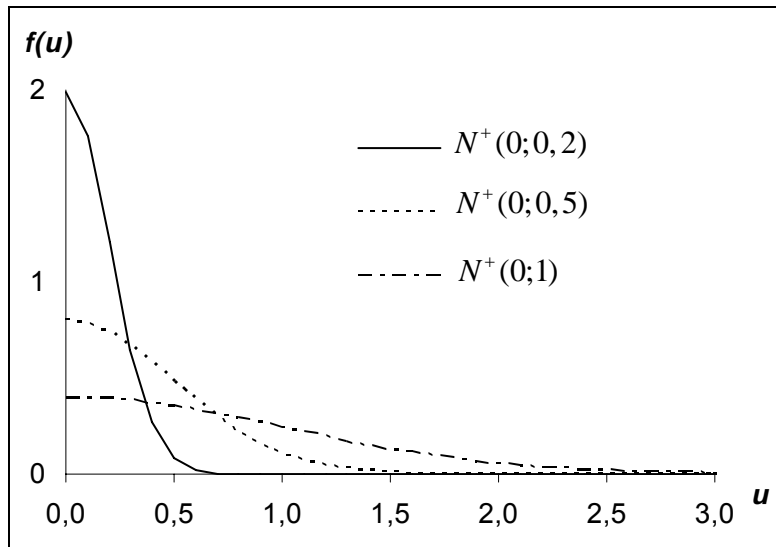
$$f(v) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_v} \exp\left(-\frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad (41)$$

con  $-\infty < v < \infty$

$$f(u) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma_u} \exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2}\right) \quad (42)$$

con  $u \geq 0$

**GRÁFICO N° 6**  
**DISTRIBUCIÓN SEMINORMAL**



Fuente: elaboración propia

Dado que  $v$  y  $u$  son independientes, la función de densidad conjunta es el producto de las funciones individuales de densidad, y viene dada por:

$$f(u, v) = \frac{1}{\pi\sigma_u\sigma_v} \exp\left(-\frac{u^2}{2\sigma_u^2} - \frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad (43)$$

Como  $\varepsilon = v - u$ , la función de densidad conjunta para  $u$  y  $\varepsilon$  sería:

$$f(u, \varepsilon) = \frac{1}{\pi \sigma_u \sigma_v} \exp \left[ -\frac{u^2}{2\sigma_u^2} - \frac{(\varepsilon + u)^2}{2\sigma_v^2} \right] \quad (44)$$

La función de densidad marginal de  $\varepsilon$  es obtenida integrando  $f(u, \varepsilon)$  respecto de  $u$ , de lo cual resulta:

$$\begin{aligned} f(\varepsilon) &= \int_0^{\infty} f(u, \varepsilon) du \\ &= \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma} \left[ 1 - \Phi \left( \frac{\varepsilon^2}{2\sigma^2} \right) \right] \exp \left( \frac{\varepsilon^2}{2\sigma^2} \right) \\ &= \frac{2}{\sigma} \phi \left( \frac{\varepsilon}{\sigma} \right) \Phi \left( \frac{\varepsilon\lambda}{\sigma} \right) \end{aligned} \quad (45)$$

donde  $\sigma = \sqrt{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$ ,  $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$  y  $\Phi(\cdot)$  y  $\phi(\cdot)$  son las funciones de densidad y de distribución acumulada de una variable normal tipificada, respectivamente.<sup>32</sup>

La función  $f(\varepsilon)$  está asimétricamente distribuida con media y varianza

$$E(\varepsilon) = -E(u) = -\sigma_u \sqrt{2/\pi} \text{ y } V(\varepsilon) = (\pi - 2)\sigma_u^2 / \pi + \sigma_v^2, \text{ respectivamente.}$$

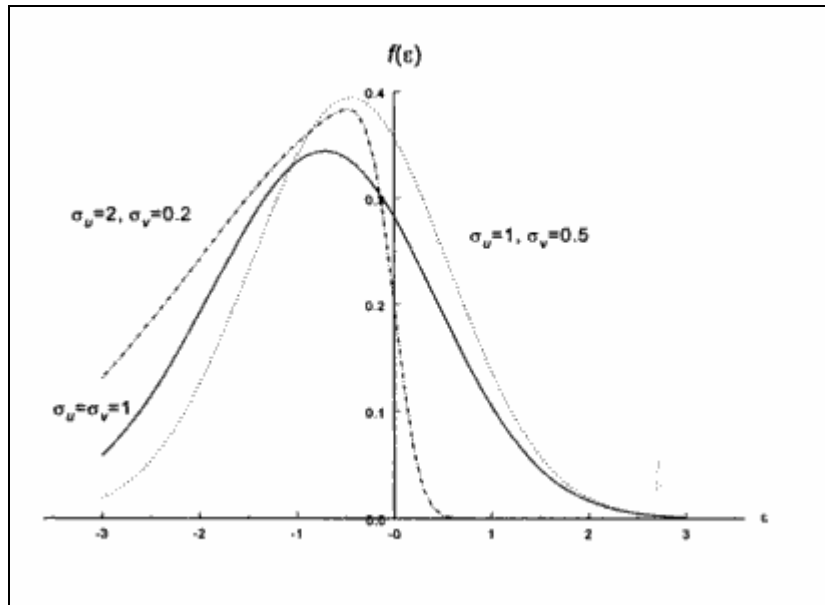
---

<sup>32</sup> Battese y Corra (1977) utilizan el parámetro  $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$  con lo cual la función

marginal de densidad de  $\varepsilon$  vendría dada por:  $f(\varepsilon) = \frac{2}{\sigma} \phi \left( \frac{e}{\sigma} \right) \Phi \left( -\frac{e\sqrt{\gamma}}{\sqrt{1-\gamma}} \right)$



### GRÁFICO N° 7 DISTRIBUCIÓN NORMAL - SEMINORMAL



Fuente: Kumbakhar y Lovell (2000).

La reparametrización de  $\sigma_u^2$  y  $\sigma_v^2$  a  $\sigma$  y  $\lambda$  es conveniente debido a que  $\lambda$  es indicativa de la importancia relativa de cada uno de los términos  $v$  y  $u$  sobre el error total  $\varepsilon$ . Cuando  $\sigma_u^2 \rightarrow 0$  o  $\sigma_v^2 \rightarrow \infty$ ,  $\lambda \rightarrow 0$  y el componente de error simétrico ( $v$ ) es el determinante de  $\varepsilon$ . Por el contrario, cuando  $\sigma_u^2 \rightarrow \infty$  o  $\sigma_v^2 \rightarrow 0$ ,  $\lambda \rightarrow \infty$  y el componente de error positivo ( $u$ ) es el determinante de  $\varepsilon$ . En el primer caso, nos acercaríamos al modelo de mínimos cuadrados ordinarios, sin componente de ineficiencia. El segundo sería el de un modelo de función de producción de frontera determinística.

Con ello, suponiendo que existen  $N$  empresas en la muestra, el logaritmo de la función de verosimilitud vendría dado por:

$$\ln L = \text{constante} - N \ln \sigma + \sum_i \ln \Phi \left( -\frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma} \right) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_i \varepsilon_i^2 \quad (46)$$

De cuya maximización surgen los estimadores máximo-verosímiles de los parámetros  $\beta$ ,  $\sigma$  y  $\lambda$ .

Seguidamente, para encontrar una medida del grado de ineficiencia, debe separarse del error compuesto  $\varepsilon_i$ , el término de ineficiencia  $u_i$  para cada una de las observaciones. Para ello, Jondrow *et al.* (1982) propusieron recurrir a la esperanza o a la moda de la función condicionada de  $u_i$  dada  $\varepsilon_i$ , la cual viene dada por:

$$f(u | \varepsilon) = \frac{f(u, \varepsilon)}{f(\varepsilon)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_*} \exp \left[ -\frac{(u - \mu_*)^2}{2\sigma_*^2} \right] \Bigg/ \left[ 1 - \Phi \left( -\frac{\mu_*}{\sigma_*} \right) \right] \quad (47)$$

donde  $\mu_* = -\varepsilon\sigma_u^2 / \sigma^2$  y  $\sigma_*^2 = \sigma_u^2\sigma_v^2 / \sigma^2$ . Dado que  $f(u | \varepsilon)$  se distribuye como una normal truncada  $[N^+(\mu_*, \sigma_*^2)]$ , tanto la media como la moda de esta distribución pueden ser utilizados para efectuar las estimaciones puntuales de  $u_i$ :

$$\begin{aligned} E(u_i | \varepsilon_i) &= \mu_{*i} + \sigma_* \left[ \frac{\varphi(-\mu_{*i} / \sigma_*)}{1 - \Phi(-\mu_{*i} / \sigma_*)} \right] \\ &= \sigma_* \left[ \frac{\varphi(\varepsilon_i \lambda / \sigma)}{1 - \Phi(\varepsilon_i \lambda / \sigma)} - \frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma} \right] \end{aligned} \quad (48)$$

$$M(u_i | \varepsilon_i) = \begin{cases} -\varepsilon_i \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2} & \text{si } \varepsilon_i \leq 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (49)$$

Así, a partir de las predicciones de los  $u_i$  se pueden calcular los índices de eficiencia de cada productor:

$$TE_i = e^{-\hat{u}_i} \quad (50)$$

donde  $\hat{u}_i$  puede ser tanto  $E(u_i | \varepsilon_i)$  como  $M(u_i | \varepsilon_i)$ .

Battese y Coelli (1988) propusieron otro estimador puntual de la eficiencia técnica el cual, según los autores, es más correcta puesto que no necesariamente ocurrirá que  $e^{-E(u_i | \varepsilon_i)} = E(e^{-u_i} | \varepsilon_i)$ . El mismo viene dado por:

$$TE_i = E(e^{-u} | \varepsilon_i) = \frac{1 - \Phi(\sigma_* - \mu_{*i} / \sigma_*)}{1 - \Phi(-\mu_{*i} / \sigma_*)} \exp\left(-\mu_{*i} + \frac{1}{2} \sigma_*^2\right) \quad (51)$$

### 3.4.3 Modelo normal – exponencial

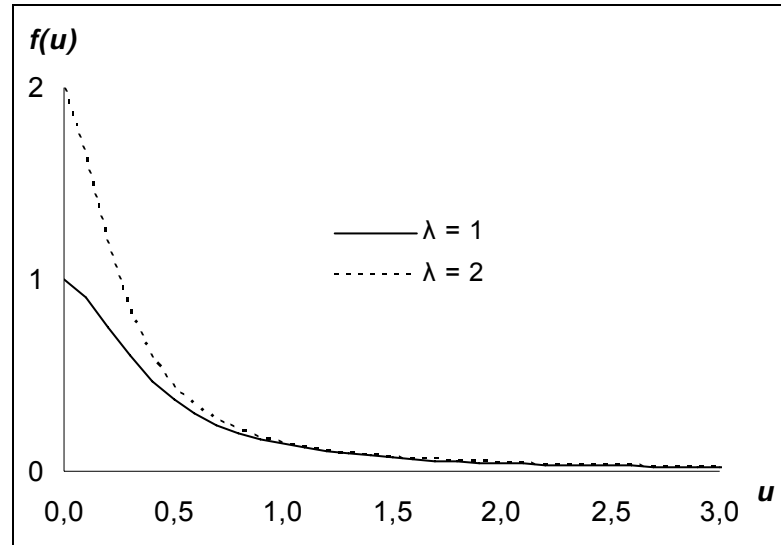
El modelo normal – exponencial fue desarrollado por Meeusen y van den Broeck, (1977), casi en simultáneo con el modelo normal – seminormal de Aigner, Lovell y Schmidt (1977).

El mismo supone, al igual que en el caso anterior, que ambas componentes del error son independientes y están idénticamente distribuidos, el componente de ruido de forma normal, pero el término de ineficiencia de forma exponencial.

Así, en este caso, la función de densidad  $u$  vendría dada por:

$$f(u) = \frac{1}{\sigma_u} \exp\left(-\frac{u}{\sigma_u}\right), \quad \text{con } u \geq 0 \quad (52)$$

**GRÁFICO N° 8**  
**DISTRIBUCIÓN EXPONENCIAL**



Fuente: elaboración propia

Dado que  $v$  y  $u$  son independientes, la función de densidad conjunta es el producto de las funciones individuales de densidad:

$$f(u, v) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_u\sigma_v} \exp\left(-\frac{u}{\sigma_u} - \frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad (53)$$

La función de densidad conjunta para  $u$  y  $\varepsilon$  sería:

$$f(u, \varepsilon) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_u\sigma_v} \exp\left[-\frac{u}{\sigma_u} - \frac{(\varepsilon + u)^2}{2\sigma_v^2}\right] \quad (54)$$

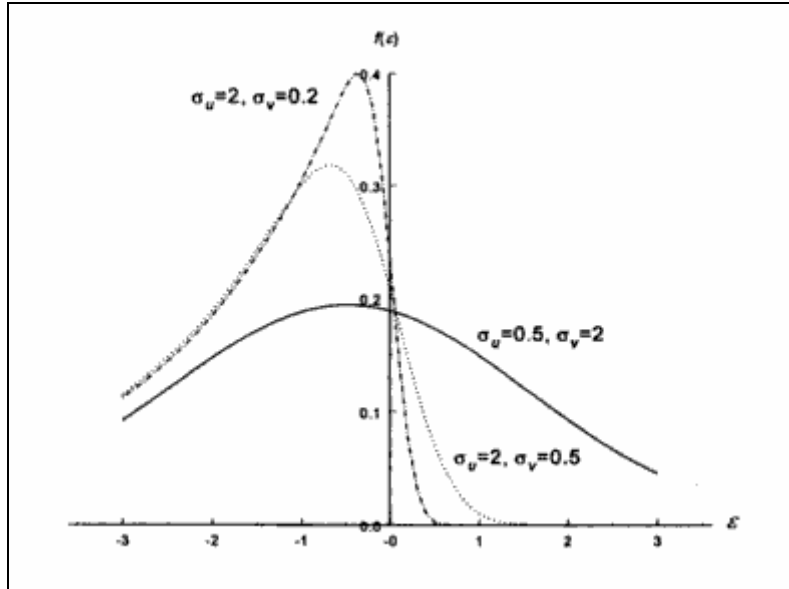
Y la función de densidad marginal de  $\varepsilon$  sería:

$$\begin{aligned} f(\varepsilon) &= \int_0^{\infty} f(u, \varepsilon) du \\ &= \frac{1}{\sigma_u} \Phi\left(-\frac{\varepsilon}{\sigma_v} - \frac{\sigma_v}{\sigma_u}\right) \exp\left(\frac{\varepsilon}{\sigma_u} + \frac{\sigma_v^2}{2\sigma_u^2}\right) \end{aligned} \quad (55)$$

donde  $\Phi(\cdot)$  es la función de distribución acumulada de la variable normal tipificada.

La función de densidad marginal  $f(\varepsilon)$  está asimétricamente distribuida con media  $E(\varepsilon) = -E(u) = -\sigma_u$  y varianza  $V(\varepsilon) = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ .

**GRÁFICO N° 9**  
**DISTRIBUCIÓN NORMAL - EXPONENCIAL**



Fuente: Kumbakhar y Lovell (2000).

Con ello, el logaritmo de la función de verosimilitud, de cuya maximización surgirán los estimadores de los parámetros  $\beta$ ,  $\sigma$  y  $\lambda$ , vendría dado por:

$$\ln L = \text{constante} - N \ln \sigma_u + N \frac{\sigma_v^2}{2\sigma_u^2} + \sum_i \ln \Phi \left( -\frac{\varepsilon_i}{\sigma_v} - \frac{\sigma_v}{\sigma_u} \right) + \sum_i \frac{\varepsilon_i}{\sigma_u} \quad (56)$$

Al igual que en el caso anterior, para obtener estimadores del término de ineficiencia  $u_i$  para cada una de las observaciones, puede utilizarse la media o la moda de la distribución condicional de  $u$  dada  $\varepsilon$ :

$$f(u | \varepsilon) = \frac{f(u, \varepsilon)}{f(\varepsilon)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_v\Phi(-\tilde{\mu}/\sigma_v)} \exp \left[ -\frac{(u - \tilde{\mu})^2}{2\sigma_v^2} \right] \quad (57)$$

donde  $\tilde{\mu} = -\varepsilon - (\sigma_v^2 / \sigma_u)$

$f(u | \varepsilon)$  se distribuye  $N^+(\tilde{\mu}, \sigma_v^2)$  con media:

$$\begin{aligned} E(u_i | \varepsilon_i) &= \tilde{\mu}_i + \sigma_v \left[ \frac{\phi(-\tilde{\mu}_i / \sigma_v)}{\Phi(-\tilde{\mu}_i / \sigma_v)} \right] \\ &= \sigma_v \left[ \frac{\phi(A)}{\Phi(-A)} - A \right] \end{aligned} \quad (58)$$

donde  $A = -\tilde{\mu} / \sigma_v$  y  $\Phi(\cdot)$  y  $\phi(\cdot)$  son las funciones de densidad y de distribución acumulada de una variable normal tipificada, respectivamente.

La moda de  $f(u | \varepsilon)$  es:

$$M(u_i | \varepsilon_i) = \begin{cases} -\tilde{\mu}_i & \text{si } \tilde{\mu}_i \leq 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (59)$$

Para hallar las estimaciones puntuales de la eficiencia de cada productor, sólo hay que reemplazar  $E(u_i | \varepsilon_i)$  o  $M(u_i | \varepsilon_i)$  por  $\hat{u}_i$  en la ecuación (50) o bien en la ecuación (51).

#### 3.4.4 Modelo normal – normal truncada

Dado que tanto la distribución seminormal como la exponencial tienen moda cero; es decir, suponen que la probabilidad de la ineficiencia disminuye a medida que su nivel aumenta; Stevenson (1980) propuso un modelo más general, con una distribución normal truncada para los valores positivos, con lo cual ya no es necesario que la media sea cero.

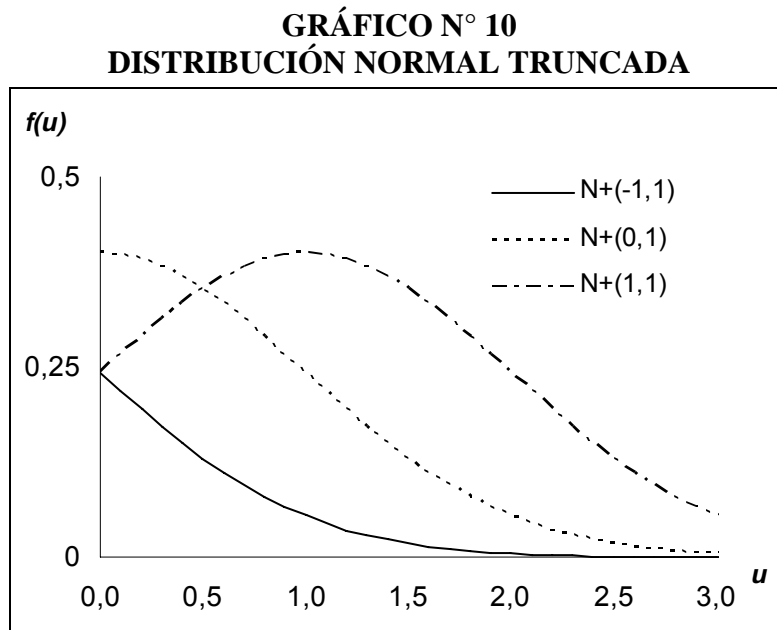
Al igual que los anteriores, este modelo supone que ambas variables son independientes y están idénticamente distribuidas. El término de ruido se distribuye en forma normal  $[v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)]$ , mientras que el de ineficiencia

sigue una distribución normal con media  $\mu$ , truncada para los valores negativos  $[u_i \sim iid N^+(\mu, \sigma_u^2)]$ . Si  $\mu=0$  el modelo será idéntico al modelo normal – seminormal.

Las funciones de densidad  $u$  viene ahora dada por:

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_u \Phi(-\mu/\sigma_u)} \exp\left(-\frac{(u-\mu)^2}{2\sigma_u^2}\right) \quad \text{con } u \geq 0 \quad (60)$$

donde  $\Phi(\cdot)$  es la función de distribución acumulada de la variable normal tipificada.



Fuente: elaboración propia

La función de densidad conjunta es:

$$f(u, v) = \frac{1}{2\pi\sigma_u\sigma_v \Phi(-\mu/\sigma_u)} \exp\left(-\frac{(u-\mu)^2}{2\sigma_u^2} - \frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad (61)$$

Y la función de densidad conjunta para  $u$  y  $\varepsilon$  es:

$$f(u, \varepsilon) = \frac{1}{2\pi\sigma_u\sigma_v\Phi(-\mu/\sigma_u)} \exp\left(-\frac{(u-\mu)^2}{2\sigma_u^2} - \frac{(\varepsilon+u)^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad (62)$$

La función de densidad marginal de  $\varepsilon$  resulta:

$$\begin{aligned} f(\varepsilon) &= \int_0^{\infty} f(u, \varepsilon) du \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma\Phi(-\mu/\sigma_u)} \Phi\left(\frac{\mu}{\sigma\lambda} - \frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right) \exp\left(-\frac{(\varepsilon+\mu)^2}{2\sigma^2}\right) \\ &= \frac{\frac{1}{\sigma}\phi\left(\frac{\varepsilon+\mu}{\sigma}\right)\Phi\left(\frac{\mu}{\sigma\lambda} - \frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)}{\Phi\left(-\frac{\mu}{\sigma_u}\right)} \end{aligned} \quad (63)$$

donde, al igual que en modelo normal – seminormal,  $\sigma = \sqrt{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$ ,  $\lambda = \sigma_u/\sigma_v$  y  $\Phi(\cdot)$  y  $\phi(\cdot)$  son las funciones de densidad y de distribución acumulada de una variable normal tipificada, respectivamente.

La función  $f(\varepsilon)$  está asimétricamente distribuida con media y varianza

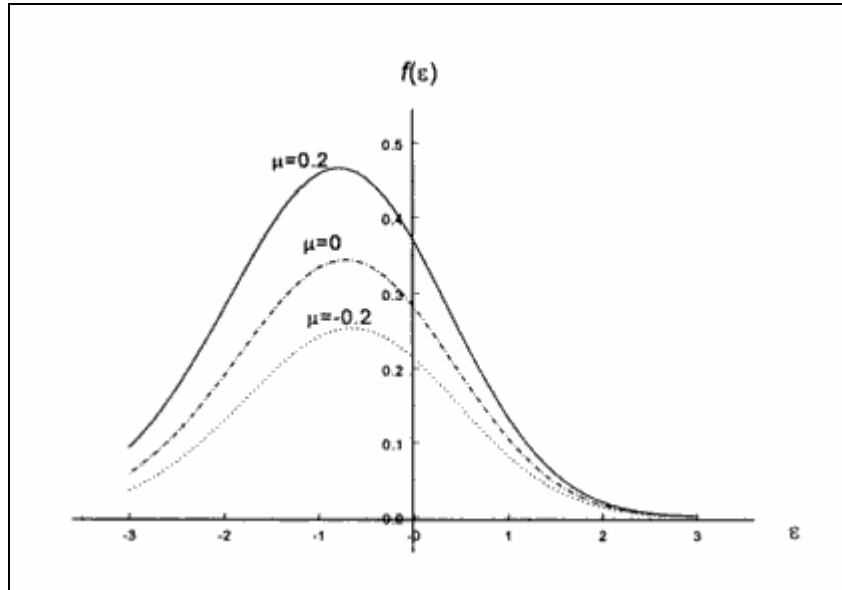
$$E(\varepsilon) = -E(u) = -\frac{\mu a}{2} - \frac{\sigma_u a}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} \frac{\mu^2}{\sigma_u^2}\right) \quad (64)$$

$$V(\varepsilon) = \mu^2 \frac{a}{2} \left(1 - \frac{a}{2}\right) + \frac{a}{2} \left(\frac{\pi - a}{\pi}\right) \sigma_u^2 + \sigma_v^2 \quad (65)$$

respectivamente, donde  $a = [\Phi(-\mu/\sigma_u)]^{-1}$ .



### GRÁFICO N° 11 DISTRIBUCIÓN NORMAL – NORMAL TRUNCADA



Fuente: Kumbakhar y Lovell (2000).

El logaritmo de la función de verosimilitud para una muestra de  $N$  observaciones vendría dado por:

$$\ln L = \text{constante} - N \ln \sigma + N \Phi \frac{\mu}{\sigma_u} + \sum_i \ln \Phi \left( \frac{\mu}{\sigma \lambda} - \frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma} \right) - \frac{1}{2} \sum_i \left( \frac{\varepsilon_i + \mu}{\sigma} \right)^2 \quad (66)$$

donde  $\sigma_u = \lambda \sigma / \sqrt{1 + \lambda^2}$

Al igual que los casos anteriores, los estimadores del término de ineficiencia  $u_i$  surgen de la media o de la moda de la distribución condicional de  $u$  dada  $\varepsilon$ :

$$f(u | \varepsilon) = \frac{f(u, \varepsilon)}{f(\varepsilon)} = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_* [1 - \Phi(-\tilde{\mu} / \sigma_*)]} \exp \left[ -\frac{(u - \tilde{\mu})^2}{2\sigma_*^2} \right] \quad (67)$$

donde  $\tilde{\mu}_i = (-\varepsilon_i \sigma_u^2 + \mu \sigma_v^2) / \sigma^2$  y  $\sigma_*^2 = \sigma_u^2 \sigma_v^2 / \sigma^2$ . Dado que  $f(u | \varepsilon)$  se distribuye como una normal truncada  $[N^+(\tilde{\mu}, \sigma_*^2)]$ , tanto la media como la moda de esta

distribución pueden ser utilizados para efectuar las estimaciones puntuales de  $u_i$ :

$$E(u_i | \varepsilon_i) = \sigma_* \left[ \frac{\tilde{\mu}_i}{\sigma_*} + \frac{\varphi(\tilde{\mu}_i / \sigma_*)}{1 - \Phi(-\tilde{\mu}_i / \sigma_*)} \right] \quad (68)$$

$$M(u_i | \varepsilon_i) = \begin{cases} \tilde{\mu}_i & \text{si } \tilde{\mu}_i \leq 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (69)$$

Las estimaciones puntuales de la ineficiencia de cada una de las unidades productivas surgen de remplazar  $E(u_i | \varepsilon_i)$  o  $M(u_i | \varepsilon_i)$  por  $\hat{u}_i$  en la ecuación (51) o bien en la expresión:

$$TE_i = E(e^{-u} | \varepsilon_i) = \frac{1 - \Phi(\sigma_* - \tilde{\mu}_i / \sigma_*)}{1 - \Phi(-\tilde{\mu}_i / \sigma_*)} \exp\left(-\tilde{\mu}_i + \frac{1}{2} \sigma_*^2\right) \quad (70)$$

Si  $\mu = 0$  esta última expresión es idéntica a la ecuación (51).

### 3.4.5 Modelo normal – gamma

Una última variante es la propuesta por Greene (1980), quien sugirió la utilización de la distribución gamma como una generalización de la distribución exponencial.

Al igual que los modelos antes vistos, el modelo normal – gamma supone que ambas variables son independientes y están idénticamente distribuidas y que el componente de ruido tiene una distribución normal; pero ahora el término de ineficiencia tendrá una distribución gamma.

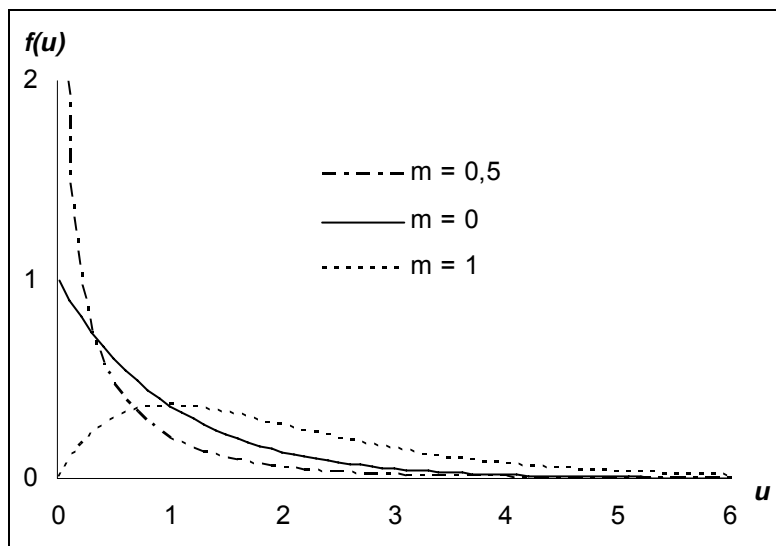
Así, la función de densidad de  $u$  viene dada por:

$$f(u) = \frac{u^m}{\Gamma(m+1)\sigma_u^{m+1}} \exp\left(-\frac{u}{\sigma_u}\right) \quad (71)$$

con  $u \geq 0$  y  $m > -1$

Cuando  $m=0$  la densidad de gamma será igual que el caso de la distribución exponencial dada por la expresión (52). Para  $-1 < m < 0$  la densidad de gamma también tendrá la forma de densidad exponencial, con lo cual permanecerá concentrada cerca de cero. Para  $m > 0$  la densidad estará concentrada un punto mayor a cero, el cual será mayor cuanto mayor sea  $m$ .

**GRÁFICO N° 12**  
**DISTRIBUCIÓN GAMMA**



Fuente: elaboración propia

La distribución gamma es una función de probabilidad continua con dos parámetros a estimar:  $m$  y  $\sigma_u$ . Dado el supuesto de independencia entre  $v$  y  $u$ , la función de densidad conjunta de  $u$  y  $v$  es el producto de las funciones individuales de densidad, con lo cual viene dada por:

$$f(u, v) = \frac{u^m}{\Gamma(m+1)\sigma_u^{m+1}\sqrt{2\pi}\sigma_v} \exp\left(-\frac{u}{\sigma_u} - \frac{v^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad (72)$$

Y la función de densidad conjunta para  $u$  y  $\varepsilon$  es:

$$f(u, \varepsilon) = \frac{u^m}{\Gamma(m+1)\sigma_u^{m+1}\sqrt{2\pi}\sigma_v} \exp\left(-\frac{u}{\sigma_u} - \frac{(\varepsilon + u)^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad (73)$$

La función de densidad marginal de  $\varepsilon$  resulta:

$$\begin{aligned} f(\varepsilon) &= \int_0^\infty f(u, \varepsilon) du \\ &= \frac{\sigma_v^m}{\Gamma(m+1)\sqrt{2\pi}\sigma_u^{m+1}} \exp\left(\frac{\varepsilon}{\sigma_u} + \frac{\sigma_v^2}{2\sigma_u^2}\right) \int_w^\infty (t-w)^m \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \end{aligned} \quad (74)$$

donde  $w = \varepsilon / \sigma_v + \sigma_v / \sigma_u$ .

La función  $f(\varepsilon)$  está asimétricamente distribuida con media y varianza

$$E(\varepsilon) = -E(u) = -(m+1)\sigma_u \quad (75)$$

$$V(\varepsilon) = (m+1)\sigma_u^2 + \sigma_v^2 \quad (76)$$

El logaritmo de la función de verosimilitud para una muestra de  $N$  observaciones vendría dado por:

$$\begin{aligned} \ln L &= \text{constante} - N \ln \Gamma(m+1) - (m+1)N \ln \sigma_u + N \frac{\sigma_v^2}{2\sigma_u^2} \\ &+ \sum_i \frac{\varepsilon_i}{\sigma_u} + \sum_i \ln \Phi\left(-\frac{\varepsilon_i + \sigma_v^2 \sigma_u}{\sigma_v}\right) + \sum_i \ln h(m, \varepsilon_i) \end{aligned} \quad (77)$$

donde  $h(m, \varepsilon_i) = E(z^m | z > 0, \varepsilon_i)$  y  $z \approx N\left[-(\varepsilon_i + \sigma_v^2 / \sigma_u), \sigma_v^2\right]$ . Cuando  $m=0$  la función anterior será igual que la vista para el caso del modelo normal – exponencial.

Siguiendo a Greene (1990), para obtener estimaciones de la eficiencia técnica de cada productor, al igual que en los casos anteriores se recurre a la función de distribución condicional  $f(u | \varepsilon)$ , la cual viene dada por:

$$f(u | \varepsilon) = \frac{f(u, \varepsilon)}{f(\varepsilon)} = \frac{u^m \exp \left\{ -\frac{u}{\sigma_u} - \frac{\varepsilon u}{\sigma_v^2} - \frac{u^2}{2\sigma_v^2} \right\}}{J(m, \sigma_u, \sigma_v, \varepsilon)} \quad (78)$$

$$\text{donde } J(m, \sigma_u, \sigma_v, \varepsilon) = \int_0^\infty u^m \exp \left[ -\left( \frac{1}{\sigma_u} + \frac{\varepsilon}{\sigma_v^2} \right) u - \frac{u^2}{2\sigma_v^2} \right] du$$

De donde surge:

$$E(u_i | \varepsilon_i) = \frac{h(m+1, \varepsilon_i)}{h(m, \varepsilon_i)} \quad (79)$$

### 3.5 Estimación en presencia de heteroscedasticidad

El modelo de función de producción estocástica presentado en la sección anterior asume que ambos componentes de error, el error aleatorio y la ineficiencia, son heteroscedasticos; es decir, que los mismos presentan varianza constante.

En los modelos clásicos de regresión lineal, la estimación en presencia de heteroscedasticidad no es particularmente grave, ya que los estimadores que surgen son insesgados y consistentes, aunque sí implica una pérdida en la eficiencia de la estimación.

No obstante, en el contexto de fronteras de producción estocástica el problema de la presencia de heteroscedasticidad es potencialmente más grave.

La misma puede aparecer en algunos de los términos de error o en ambos, afectando tanto a los parámetros de la tecnología como a las estimaciones puntuales de la ineficiencia.

A continuación se estudian las consecuencias de llevar a cabo estimaciones en presencia de heteroscedasticidad y su posible solución.

### 3.5.1 *Heteroscedasticidad en el error aleatorio*

Cuando se estima un modelo de función de producción estocástica sin considerar la presencia de heteroscedasticidad en el término de error simétrico, los estimadores obtenidos de todos los parámetros que describen la estructura de la frontera productiva siguen siendo insesgados, pero no el del intercepto. Ello provoca que las estimaciones puntuales del término de ineficiencia también resulten sesgados.

Consideremos el modelo de función de producción estocástica con distribución normal - seminormal:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_n \beta_n \ln x_{n,i} + v_i - u_i \quad (80)$$

$$\text{con } v_i \sim N(0, \sigma_{vi}^2) \text{ y } u_i \sim N^+(0, \sigma_u^2)$$

De lo cual se deriva que la heteroscedasticidad sesga el intercepto:

$$E(\ln y_i) = \left( \beta_0 - \sqrt{2/\pi} \sigma_u \right) + \sum_n \beta_n \ln x_{ni} \quad (81)$$

El mayor problema surge cuando se quiere estimar la eficiencia. En este caso la moda de  $f(u|\varepsilon)$  ya no será la de la ecuación (49) sino que vendrá dada por:

$$M(u_i | \varepsilon_i) = \begin{cases} -\varepsilon_i \frac{1}{1 + \sigma_{vi}^2 / \sigma_u^2} & \text{si } \varepsilon_i \leq 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (82)$$

Así pues, ahora existen dos fuentes de variación en la eficiencia técnica estimada. La primera es el residuo en sí mismo. La segunda es la ponderación que se le da a cada residuo, puesto que el factor que lo acompaña ahora no es constante. Con ello, si dos unidades productivas tienen el mismo residuo, su eficiencia técnica será distinta, a menos que también tengan el mismo valor en la varianza del componente de ruido. Si la heteroscedasticidad en  $u$  está directamente relacionada con el tamaño de la unidad productiva, la estimación bajo la presunción de homoscedasticidad llevará a que para las unidades productivas pequeñas la estimación de  $M(u_i | e_i)$  esté sesgada hacia abajo, mientras que para las grandes esté sesgada hacia arriba. Con ello, la eficiencia productiva estimada para unidades pequeñas estará sesgada hacia arriba y para las unidades grandes hacia abajo.

Para resolver este problema es necesario incorporar la heteroscedasticidad de  $v$  al modelo. Para ello debe tenerse en cuenta que  $\sigma_{vi}^2$  estará ahora en función de las variables que explican tal heteroscedasticidad con lo que se tendrán que estimar también los parámetros de la misma  $\sigma_{vi}^2 = g_1(z_i; \delta_1)$ .

$$\ln L = \text{constante} - \frac{1}{2} \sum_i \ln [g_1(z_i; \delta_1) + \sigma_u^2] + \sum_i \ln \Phi \left( -\frac{\varepsilon_i \lambda_i}{\sigma_i} \right) - \frac{1}{2} \sum_i \frac{\varepsilon_i^2}{\sigma_i^2} \quad (83)$$

donde  $\sigma_i^2 = \sigma_u^2 + \sigma_{vi}^2 = \sigma_u^2 + g_1(z_i; \delta_1)$  y  $\lambda_i = \sigma_u / \sigma_{vi} = \sigma_u / \sqrt{g_1(z_i; \delta_1)}$ .

De la maximización de la ecuación (83) surgen los estimadores máximo-verosímiles de los parámetros  $\beta$ ,  $\sigma_u^2$  y  $\delta_1$ . Los  $\delta_1$  estimados pueden utilizarse luego para obtener estimaciones de  $\sigma_{vi}^2$  por medio de  $\hat{\sigma}_{vi}^2 = g_1(z_i; \hat{\delta}_1)$ , que pueden ser sustituidos junto con  $\hat{\sigma}_u^2$  en la ecuación (82), y luego en la ecuación (50) para obtener estimadores de la eficiencia técnica para cada unidad productiva.

### 3.5.2 Heteroscedasticidad en el término de eficiencia

Las consecuencias de estimar un modelo de función de producción estocástica en presencia de heteroscedasticidad en el término de error no negativo, han sido estudiadas por Caudill y Ford (1993) y por Caudill, Ford y Gropper (1995).

En tal caso, es decir si existen factores específicos de cada observación que influyen sobre su eficiencia técnica, sus efectos repercutirán sobre las  $u$ . Por ello, la heteroscedasticidad en el término de eficiencia es un poco más complicada que la del caso anterior, ya que tanto los parámetros de la frontera de producción como la estimación de ineficiencia estarán sesgadas.

Para ver esto, supóngase la el caso del modelo normal – seminormal

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_n \beta_n \ln x_{n,i} + v_i - u_i \quad (84)$$

con  $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$  y  $u_i \sim N^+(0, \sigma_{ui}^2)$

De lo cual se deriva que:



$$E(\ln y_i) = \left( \beta_0 - \sqrt{2/\pi} \sigma_{ui} \right) + \sum_n \beta_n \ln x_{ni} \quad (85)$$

Esto es, la heteroscedasticidad en  $u$  genera interceptos distintos para cada uno de los productores. Por ello, si la estimación es llevada a cabo obviando la presencia de heteroscedasticidad se sesgarían todos los parámetros estimados. Asimismo, ello también repercutirá sobre la eficiencia técnica estimada, puesto que caso la moda de  $f(u|\varepsilon)$  tampoco será vista en la ecuación (49), sino que vendrá dada por:

$$M(u_i | \varepsilon_i) = \begin{cases} -\varepsilon_i \frac{1}{1 + \sigma_v^2 / \sigma_{ui}^2} & \text{si } \varepsilon_i \leq 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (86)$$

Nuevamente las estimaciones de la ineficiencia tendrán dos fuentes de variación, el residuo en sí mismo y el factor que lo acompaña, que al igual que en el caso anterior, tampoco será constante. Si la heteroscedasticidad en  $u$  está directamente relacionada con el tamaño de la unidad productiva, la estimación bajo la presunción de homoscedasticidad llevará a que para las unidades productivas pequeñas la estimación de  $M(u_i | \varepsilon_i)$  esté sesgada hacia arriba, mientras que para las grandes esté sesgada hacia abajo. Con ello, la eficiencia productiva estimada para unidades pequeñas estará sesgada hacia abajo y para las unidades grandes hacia arriba. Como puede verse, el efecto es el inverso al obtenido en el caso en el que la heteroscedasticidad se originaba en  $v$ .

Al igual que en caso anterior, para resolver esto debe incorporarse la heteroscedasticidad al modelo, con lo cual  $\sigma_{ui}^2$  estará ahora expresada en

función de las variables que explican la heteroscedasticidad  $\sigma_{ui}^2 = g_2(z_i; \delta_2)$ . La función del logaritmo de verosimilitud de este modelo será entonces:

$$\ln L = \text{constante} - \frac{1}{2} \sum_i \ln [g_2(z_i; \delta_2) + \sigma_v^2] + \sum_i \ln \Phi \left( -\frac{\varepsilon_i \lambda_i}{\sigma_i} \right) - \frac{1}{2} \sum_i \frac{\varepsilon_i^2}{\sigma_i^2} \quad (87)$$

donde  $\sigma_i^2 = \sigma_v^2 + \sigma_{ui}^2 = \sigma_v^2 + g_2(z_i; \delta_2)$  y  $\lambda_i = \sigma_{ui} / \sigma_v = \sqrt{g_2(z_i; \delta_2)} / \sigma_v$ .

De la maximización de la ecuación (87) surgen los estimadores máximo-verosímiles de los parámetros  $\beta$ ,  $\sigma_v^2$  y  $\delta_2$ . Los  $\delta_2$  estimados pueden utilizarse luego para obtener estimaciones de  $\sigma_{ui}^2$  por medio de  $\hat{\sigma}_{ui}^2 = g_2(z_i; \hat{\delta}_2)$ . Luego,  $\hat{\sigma}_v^2$  y  $\hat{\sigma}_{ui}^2$  pueden ser sustituidos en la ecuación (86), y luego en la ecuación (50) para obtener estimadores de la eficiencia técnica para cada unidad productiva.

### 3.5.3 Heteroscedasticidad en ambos términos

El efecto de la presencia de heteroscedasticidad en ambos componentes simultáneamente fue estudiado por Hadri (1999).

Como es de suponer, el mismo será una combinación de los dos modelos anteriores. Así pues, en este caso la moda de  $f(u | e)$  será:

$$M(u_i | \varepsilon_i) = \begin{cases} -\varepsilon_i \frac{1}{1 + \sigma_{vi}^2 / \sigma_{ui}^2} & \text{si } \varepsilon_i \leq 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (88)$$

El sesgo en la estimación de los valores de  $M(u_i | \varepsilon_i)$  depende del ratio  $\sigma_{vi}^2 / \sigma_{ui}^2$ . Si la estimación se lleva a cabo asumiendo homoscedasticidad, las estimaciones de  $M(u_i | \varepsilon_i)$  sólo serán insesgadas en caso de que el ratio

$\sigma_{vi}^2 / \sigma_{ui}^2$  sea constante entre las distintas unidades productivas. No obstante, los sesgos generados por la heteroscedasticidad en  $v$  y en  $u$  están en sentidos opuestos, con lo cual es probable que tales efectos se contrarresten obteniendo sesgos relativamente pequeños (Kumbhakar y Lovell, 2000)

Más allá de ello, para asegurarnos la obtención de parámetros insesgados es necesario contar previamente estimaciones de de ambas varianzas  $\sigma_{vi}^2$  y  $\sigma_{ui}^2$ , las cuales, tras hacer algunos supuestos respecto a la distribución de las mismas, pueden obtenerse por máxima verosimilitud.

Supóngase que  $v_i \sim N(0, \sigma_{vi}^2)$  con  $\sigma_{vi}^2 = g_1(z_i; \delta_1)$  y  $u_i \sim N^+(0, \sigma_{ui}^2)$  con  $\sigma_{ui}^2 = g_2(z_i; \delta_2)$ , la el logaritmo de la función de verosimilitud sería:

$$\ln L = \text{constante} - \frac{1}{2} \sum_i \ln [g_1(z_i; \delta_1) + g_2(z_i; \delta_2)] + \sum_i \ln \Phi \left( -\frac{\varepsilon_i \lambda_i}{\sigma_i} \right) - \frac{1}{2} \sum_i \frac{\varepsilon_i^2}{\sigma_i^2} \quad (89)$$

donde  $\sigma_i^2 = \sigma_{vi}^2 + \sigma_{ui}^2 = g_1(z_i; \delta_1) + g_2(z_i; \delta_2)$  y  $\lambda_i = \sigma_{ui} / \sigma_{vi} = \sqrt{g_2(z_i; \delta_2)} / \sqrt{g_1(z_i; \delta_1)}$ .

De la maximización de la función anterior surgen los estimadores máximo-verosímiles de los parámetros  $\beta$ ,  $\delta_1$  y  $\delta_2$ , de los cuales surgen estimaciones de  $\hat{\sigma}_{vi}^2 = g_1(z_i; \hat{\delta}_1)$  y  $\hat{\sigma}_{ui}^2 = g_2(z_i; \hat{\delta}_2)$ . Luego,  $\hat{\sigma}_v^2$  y  $\hat{\sigma}_{ui}^2$  pueden ser sustituidos en la ecuación (88), y luego en la ecuación (50) para obtener estimadores de la eficiencia técnica para cada unidad productiva.

### **3.6 Antecedentes de estimaciones de la eficiencia productiva en educación en Argentina**

La literatura empírica que intenta medir la eficiencia técnica en el ámbito de la educación es muy abundante. Worthington (2001) constituye una revisión de la literatura muy completa. No obstante, para el caso argentino los estudios son muy escasos.

Uno de los pocos que existe es Gasparini y Pinto (1998). Dichos autores realizan una aplicación DEA para datos agregados a nivel de provincia y a nivel de municipio en la provincia de Buenos Aires para el año 1994.

Otro trabajo, aunque aplicado al sector universitario, es Alberto (2005), quien también desarrolla una aplicación de DEA para las universidades públicas de la Argentina.

Finalmente, el único antecedente que lleva a cabo estimaciones de eficiencia a nivel individual en un contexto *multiinput-multioutput* es Mongan, Santín y Valiño (2007). En dicho estudio se cuantifica la eficiencia técnica tanto a nivel del alumno como de la escuela para el caso de la provincia de Buenos Aires. Para ello, se utilizan datos censales del Operativo Nacional de Evaluación de la Calidad Educativa, considerándose dos técnicas alternativas: una paramétrica de funciones distancia, y otra no paramétrica de análisis envolvente de datos. Los resultados del trabajo muestran que mediante las dos metodologías se llega a resultados muy similares.

### 3.7 Recapitulación

En este capítulo, tras llevar a cabo un breve repaso del concepto de eficiencia, se estudiaron los métodos para medir la eficiencia técnica, en particular el método de frontera de producción estocástica de corte transversal. Al respecto, si bien se repasaron los distintos modelos existentes de este tipo, a saber el normal – seminormal, el normal – exponencial, el normal – normal truncada y el normal – gamma; también se remarcó que existe mucha evidencia respecto a que la utilización de distintas especificaciones del término de eficiencia no modifica sustancialmente el ranking de eficiencia entre productores o la composición de los deciles de eficiencia superiores e inferiores.

Asimismo, también se vio que llevar a cabo las estimaciones por máximo verosimilitud suponiendo homoscedasticidad puede llevar a resultados erróneos. En tal sentido, la presencia de heteroscedasticidad en  $v$  no produce sesgos en los parámetros de la función de producción, aunque sí lo hace en el intercepto, lo cual genera a su vez sesgos en las estimaciones puntuales de eficiencia. Ignorar la heteroscedasticidad en  $u$  es más grave puesto que genera sesgos tanto en los parámetros estimados de la función de producción como en las estimaciones de ineficiencia. En tercer lugar, ignorar la heteroscedasticidad que se da en  $v$  y  $u$  simultáneamente causa sesgos en sentidos opuestos con lo cual es probable que tales efectos se contrarresten obteniendo sesgos relativamente pequeños. Tales problemas pueden ser resueltos modelando la heterocedasticidad e incorporando los resultados en la función de máxima verosimilitud.

Finalmente, se llevó a cabo un repaso de los pocos antecedentes existentes de medición de la eficiencia para el caso argentino.



**CAPÍTULO 4: UN MODELO DE FUNCIÓN DE  
PRODUCCIÓN EDUCATIVA ORIENTADO A  
GARANTIZAR LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES**





## **4 UN MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA ORIENTADO A GARANTIZAR LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES**

### **4.1 Introducción**

En este capítulo se presenta un modelo para la estimación de la función de producción educativa que considera, entre otras cosas, el esfuerzo que los alumnos empuñan en el proceso educativo. El objetivo final de la metodología que se propone es ofrecer al político una herramienta para la toma de decisiones presupuestarias para cumplir con los objetivos de eficiencia y equidad.

Así pues, puede decirse que este modelo se deriva de los tres capítulos anteriores puesto que, por un lado, se basa en una función de producción educativa como las vistas en el capítulo 3, el cual considera la presencia de eficiencia en el proceso productivo (capítulo 4); pero por otro lado, el mismo permite considerar algunas de las definiciones de igualdad de oportunidades vistas en el capítulo 2, que será el criterio de equidad perseguido.

El modelo teórico aquí presentado servirá como base para, en el capítulo siguiente, llevar a cabo el análisis empírico aplicado a la provincia de Buenos Aires. Así pues, este capítulo y el que sigue constituyen la principal aportación de esta tesis.

El capítulo se organiza de la siguiente manera: en la siguiente sección se plantea el modelo. En la tercera sección se muestra de qué forma el mismo puede ser adaptado para considerar distintas definiciones de igualdad de

oportunidades educativas y simular políticas educativas que propendan a ellas. En la cuarta sección, se presenta un indicador de igualdad de oportunidades educativas que surge de la aplicación del modelo anterior. Finalmente, se lleva a cabo una breve recapitulación.

## **4.2 Un modelo de producción educativa y la medición de la eficiencia y del esfuerzo individual**

### **4.2.1 La función de producción educativa y su estimación**

Para calcular cómo deberían distribuirse los recursos con el fin de igualar oportunidades educativas, es preciso previamente saber cómo se relacionan los insumos escolares y el contexto socioeconómico con los resultados académicos. Sólo de esta manera, será posible contar, entre otras cosas, con una medida de cómo influyen los distintos insumos intervinientes en el proceso educativo sobre el rendimiento de cada uno de los alumnos.

El método más comúnmente utilizado para ello, es estimar una función de producción educativa que relacione las variables individuales, familiares, escolares y contextuales (*inputs* educativos) y los resultados académicos (*outputs* educativos). Así pues, se parte de un modelo de función de producción en educación con un esquema *input-output* similar al considerado por Hanushek (1972, 1979), tal y como fue visto en el capítulo 3.

$$A_i = f(B_i, W_i, P_i, I_i) \quad (90)$$

donde  $A_i$  es el *output* educativo del alumno  $i$  medido en puntos alcanzados en un test estandarizado,  $B_i$  son las características socioeconómicas del hogar,  $W_i$  son los *inputs* escolares (maestros, libros, ordenadores, etc.),  $P_i$  recoge las características de los compañeros de clase, e  $I_i$  denota la capacidad innata del alumno.

Asimismo, es indudable que el esfuerzo que realiza cada alumno tendrá una importante influencia sobre su rendimiento. Por ello, el estudio debería ser analizado considerando la posible existencia de comportamientos ineficientes. Al introducir el concepto de ineficiencia, la ecuación anterior representa la máxima producción posible. Para considerar todas las posibilidades productivas la ecuación (90) se expresa a partir de la siguiente desigualdad:

$$A_i \leq f(B_i, W_i, P_i, I_i) \quad (91)$$

En este caso el rendimiento real de los estudiantes podría ser menor que el máximo obtenible a partir de las variables escolares y contextuales. Una manera alternativa de expresar la desigualdad anterior es la siguiente:

$$A_i = f(B_i, W_i, P_i, I_i) \cdot e^{-u_i} \quad (92)$$

$$A_i = A_i^* \cdot e^{-u_i}$$

donde  $u_i$  es un término no negativo que representa la ineficiencia productiva de la unidad  $i$ . Siguiendo a Perelman y Santín (2008), cuando se estima un modelo de este tipo aplicado al sector educativo y con datos desagregados a nivel individual, la ineficiencia puede ser atribuida a las diferencias en el esfuerzo,

motivación y organización, tanto de los alumnos como de los maestros y las escuelas.

La ecuación anterior también puede ser interpretada utilizando la terminología de Roemer (1998, 2005) vista en el capítulo 2. Recuérdese que  $u(\alpha_i, x_i, \beta_i)$  era el *objetivo* sobre el cual se deseaba igualar oportunidades. Para el caso de la educación, el propio Roemer (1998) señala que dicho objetivo podría ser el rendimiento académico: “Igualar oportunidades de rendimiento educativo requiere distribuir los recursos educativos de manera tal que las diferencias en las habilidades de los niños para convertir recursos en rendimiento educativo sean compensadas, siempre que esas habilidades estén determinadas por circunstancias que están más allá del control de los individuos” (Roemer, 1998: pág. 6). Así pues, alternativamente ecuación (92) puede expresarse como:

$$y_i = u(e_i, x_i, b_i) \tag{93}$$

donde  $y_i = A_i$ ,  $x_i$  es una variable controlable por el hacedor de política educativa; es decir, un *input* escolar que en nuestro caso será el *gasto por aula*. En la terminología de Roemer esto sería el *instrumento*.  $b_i$  es un vector de variables no controlables que representan las circunstancias del individuo, es decir, factores socioeconómicos ( $B_i$ ), características de los compañeros de clase ( $P_i$ ), otros insumos escolares no modificables ( $W_i$ ), y la capacidad innata del alumno ( $I_i$ ).  $e_i$  representa las decisiones de esfuerzo del alumno que,

como se acaba de ver, puede ser interpretado como la medida de la ineficiencia ( $-u_i$ ) atribuible al alumno.<sup>33</sup>

Aquí debe hacerse una distinción respecto a la teoría planteada por Roemer y el modelo que estamos desarrollando. Roemer establece la separación en *tipos*, es decir, conjuntos de individuos con iguales o similares características. Esto es central en su teoría puesto que, siguiendo el planteamiento de Cohen (1989) y Arneson (1989, 1990), la distribución del esfuerzo dentro de cada tipo es una característica del mismo, y por lo tanto no puede ser considerado como una decisión del individuo. No obstante, las diferencias de esfuerzo dentro de cada tipo sí son enteramente atribuibles al alumno

Por el contrario, en nuestro modelo no existen *tipos*, sino que cada individuo puede presentar características únicas. Esto podría representar un problema a la luz de las observaciones planteadas por Roemer. Sin embargo, como se verá a continuación, esta diferenciación no debería preocuparnos, puesto que el modelo de frontera estocástica que utilizaremos para estimar los determinantes del rendimiento educativo nos ahorra tales dificultades. En concreto, el esfuerzo es calculado como residuo de manera tal que éste no esté correlacionado con las variables regresoras, entre las que justamente se encuentran las características de cada individuo. Por ello, la medida del

---

<sup>33</sup> En la siguiente sección se profundiza sobre esta afirmación.

esfuerzo que surge de nuestro modelo ya descuenta que el mismo será distinto en función de las características de cada individuo.

Ahora bien, como se dijo, para estimar la ecuación (93) se utiliza un modelo de frontera estocástica. Asumiendo una tecnología de producción tipo Cobb-Douglas, el modelo a estimar será:<sup>34</sup>

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln(b_{n,i}) + \beta_x \ln x_i + v_i - u_i \quad (94)$$

donde el término  $v_i$  es el ruido aleatorio, el cual se espera que capture las características no observables en los alumnos, principalmente las habilidades innatas, pero también algunas otras características familiares y escolares no observables o la suerte de cada alumno a la hora de realizar el test.

Como vimos en el capítulo anterior, para hallar los parámetros del modelo anterior, es decir los  $\beta_n$ ,  $\beta_0$  y  $\beta_x$ , deben hacerse algunos supuestos respecto a la distribución de las  $v_i$  y las  $u_i$  y estimar el modelo utilizando el método de máxima verosimilitud propuesto por Battese y Coelli (1988). Recuerdese también que los parámetros son estimados conjuntamente con otros dos parámetros,  $\sigma^2$  y  $\gamma$ , que de acuerdo con Battese y Corra (1977) son  $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$   $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$ . Cuando se estima un modelo considerando la presencia de heteroscedasticidad en  $v$  y/o  $u$ ,  $\sigma_v$  y/o  $\sigma_u$  ya no son constantes,

---

<sup>34</sup> Con el fin de simplificar la exposición, en esta sección se recurrirá a una especificación de la función de producción tipo Cobb Douglas. En el capítulo siguiente, cuando se realicen estimaciones empíricas también se utilizará una especificación translogarítmica.

sino que son funciones de las variables que explican la heteroscedasticidad, es decir,  $\hat{\sigma}_{vi}^2 = g_1(z_i; \hat{\delta}_1)$  y  $\hat{\sigma}_{ui}^2 = g_2(z_i; \hat{\delta}_2)$ .

#### **4.2.2 La relación entre eficiencia productiva y esfuerzo individual**

En el caso de la educación, como bien señala Roemer (1998), es evidente que cada niño es capaz de hacer uso de los recursos educativos (profesores, libros, instalaciones, etc.) con diferentes grados de efectividad y eficiencia. Sin embargo, los estudios de función de producción educativa no suelen considerar el rol que potencialmente puede jugar la ineficiencia.

En este sentido, Perelman y Santín (2008) distinguen varias posibles causas de la presencia de comportamientos ineficientes en el proceso de aprendizaje. En primer lugar, los autores señalan que, existen diferentes metodologías para enseñar distintas materias, y no todas estas herramientas pedagógicas son igualmente productivas para todos los estudiantes y en todas las circunstancias. En segundo término, los maestros no son homogéneos o perfectamente intercambiables para transformar *inputs* educativos en resultados académicos. Además, su esfuerzo y motivación depende en gran medida de incentivos económicos y de otra índole. En tercer lugar, factores tales como el esfuerzo, las preferencias, la motivación o el interés por aprender no son iguales para todos los estudiantes, como así tampoco lo es el nivel de control que ejercen los padres sobre los mismos (controlando que hagan las tareas, que acudan a clases, la calidad del establecimiento al que asisten, entre otras muchas cosas). Por último, los mencionados autores señalan que algunas instituciones que pueden tener un rol muy importante sobre la



eficiencia. Entre tales instituciones pueden estar el caso de los sistemas que favorecen la homogeneidad en la composición del aula (Hanushek y Wossmann, 2005) o que permitan la competencia entre escuelas (Nechyba, 2000).

Del párrafo anterior queda claro que la ineficiencia no puede ser atribuida exclusivamente al centro educativo o a los estudiantes, sino que es una combinación de comportamientos en ambos niveles. Así pues, volviendo al caso del modelo de frontera estocástica visto en el apartado anterior, en el caso de la educación el error aleatorio  $v_i$  recogería las características familiares y escolares no observadas además de la habilidad innata, que se supone se distribuyen normalmente de forma aleatoria entre los alumnos. Por su parte, el término correspondiente a la ineficiencia  $u_i$  recogería las diferencias en el esfuerzo, motivación y organización tanto del alumno como de la escuela.

Así pues, es preciso contar con un método para diferenciar la parte de lo que llamamos ineficiencia ( $u_i$ ) que es atribuible a la escuela ( $u_{Bi}$ ) de la parte que es atribuible a decisiones de esfuerzo de los alumnos ( $u_{Wi}$ ), es decir, lo que en la literatura de la filosofía política suele llamarse elecciones de los individuos.

Para ello, siguiendo a Perelman y Santín (2008), puede asumirse que las diferencias en el desempeño de las escuelas es independiente de las diferencias entre estudiantes, sólo detectable en el nivel intra-escuela. Es decir, que para descomponer la variabilidad de  $u$  atribuible a la escuela y la atribuible

al alumno se asume que las escuelas sólo son responsables por las diferencias en la eficiencia media entre instituciones, y no por la ineficiencia hacia dentro del establecimiento que es enteramente atribuible a los alumnos. Con ello,  $\hat{S}_u^2$  puede ser descompuesto mediante un análisis de varianza:

$$\hat{S}_u^2 = \hat{S}_{uW}^2 + \hat{S}_{uB}^2 \quad (95)$$

donde  $\hat{S}_{uW}^2$  y  $\hat{S}_{uB}^2$  indican la varianza de la ineficiencia intra-escuela (*within*) y entre-escuelas (*between*) respectivamente.

Esta última información será necesaria para calcular la parte del término de ineficiencia estimado atribuible al alumno ( $\hat{u}_{Wi}$ ) y la parte atribuible a la escuela ( $\hat{u}_{Bi}$ ), tal que  $\hat{u}_i = \hat{u}_{Wi} + \hat{u}_{Bi}$ . La ineficiencia de la escuela de acuerdo con los supuestos previos afecta de igual manera a todos los alumnos dentro de una misma escuela, y es definida como:<sup>35</sup>

$$\hat{u}_{Bi} = sf_j * \hat{u}_{\min,j} \quad (96)$$

$$\text{con } sf_j = \frac{n_j \cdot \hat{S}_{uB}^2}{n_j \cdot \hat{S}_{uB}^2 + \hat{S}_{uW}^2}$$

donde  $\hat{u}_{\min,j}$  es el mínimo valor de  $\hat{u}_i$  para la escuela  $j$ ,  $sf_j$  es un factor de disminución y  $n_j$  es la cantidad de alumnos en la escuela (aula)  $j$ .

---

<sup>35</sup> Se trata de una adaptación de la metodología que usualmente se utiliza para estimar los residuos en distintos niveles en modelos jerárquicos o multinivel. Para más detalle sobre cómo se hace este en tales modelos véase Goldstein (1999).

La razón de aplicar este factor de disminución es que, en caso contrario, de haber pocos alumnos en el aula sería más probable atribuir una mayor proporción de la ineficiencia a la escuela. En el caso extremo en el que hubiera un único alumno en la escuela, toda la ineficiencia sería atribuida a esta última. Así pues, cuando  $n_j$  crece lo hace también  $sf_j$ , el cual será siempre menor o igual a 1.

Finalmente, la ineficiencia atribuible al alumno surge por diferencia  $\hat{u}_{wi} = \hat{u}_i - \hat{u}_{Bi}$ .

Tras estos sencillos pasos es muy simple obtener una ecuación que nos será servirá para simular políticas educativas:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln(b_{n,i}) + \beta_x \ln x_i + v_i - u_{wi} - u_{Bi} \quad (97)$$

A partir de la estimación del modelo anterior podremos calcular la cantidad de recursos ( $x_i$ ) que deberían destinarse a cada alumno con el fin de alcanzar los distintos objetivos de igualdad de oportunidades educativas. En la siguiente sección veremos cuáles son y qué implican estos distintos objetivos de igualdad de oportunidades educativas.

### 4.3 Diferentes políticas de igualdad de oportunidades educativas en la práctica

En esta sección se intentará resumir la discusión del capítulo 2 en unas pocas definiciones de igualdad de oportunidades educativas con el fin de que sean útiles a la hora de hacer recomendaciones de política educativa.

Asimismo, tales definiciones serán analizadas en el marco del modelo planteado en la sección anterior.

Se consideran tres definiciones alternativas de igualdad de oportunidades educativas: “igualdad de *inputs*”, “igualdad de *outputs*” e “igualdad de oportunidades” propiamente dicha. La igualdad de *inputs*, requiere proporcionar igual cantidad de recursos educativos a todos los individuos. En general, el mismo puede ser interpretado como igualdad de gasto por aula; es decir, se relaciona con la concepción tradicional utilizada por Strayer y Haig (1923). La igualdad de *outputs*, hace referencia a la obtención de idénticos resultados escolares. Esto es en definitiva una aplicación al caso de la educación del (mal llamado) maximin rawlsiano por el cual los recursos deberían ir destinados a beneficiar a los que obtienen menores notas. Por último, siguiendo a Roemer (1998), la política de *igualdad de oportunidades* (propiamente dicha) distingue entre las circunstancias que están más allá del control del alumno e influyen en su capacidad para aprovechar los recursos educativos, y sus actos autónomos de voluntad y esfuerzo. Así pues, esta política no compensa a los estudiantes por sus diferencias en la eficiencia productiva, esencialmente asociada con el esfuerzo realizado por los mismos. Tal política debería llevar a que los resultados entre individuos puedan variar pero sólo como consecuencias de las elecciones personales de esfuerzo, y no como consecuencia de sus características socioeconómicas.

Se parte de una situación inicial igual al rendimiento esperado por el modelo de frontera estocástica estimado, planteado en la primera sección de este capítulo, lo cual viene dado por la siguiente ecuación:

$$\ln \hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i}) + \hat{\beta}_x \ln x_i - \hat{u}_i \quad (98)$$

con  $\hat{u}_i = \hat{u}_{Wi} + \hat{u}_{Bj}$

donde  $\hat{y}_i$  es el rendimiento esperado;  $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_n, \hat{\beta}_x$  son los parámetros estimados; y  $\hat{u}_i$  es la ineficiencia estimada.

Además, se define  $y_i^* = \exp \left[ \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i}) + \hat{\beta}_x \ln x_i \right]$  como el

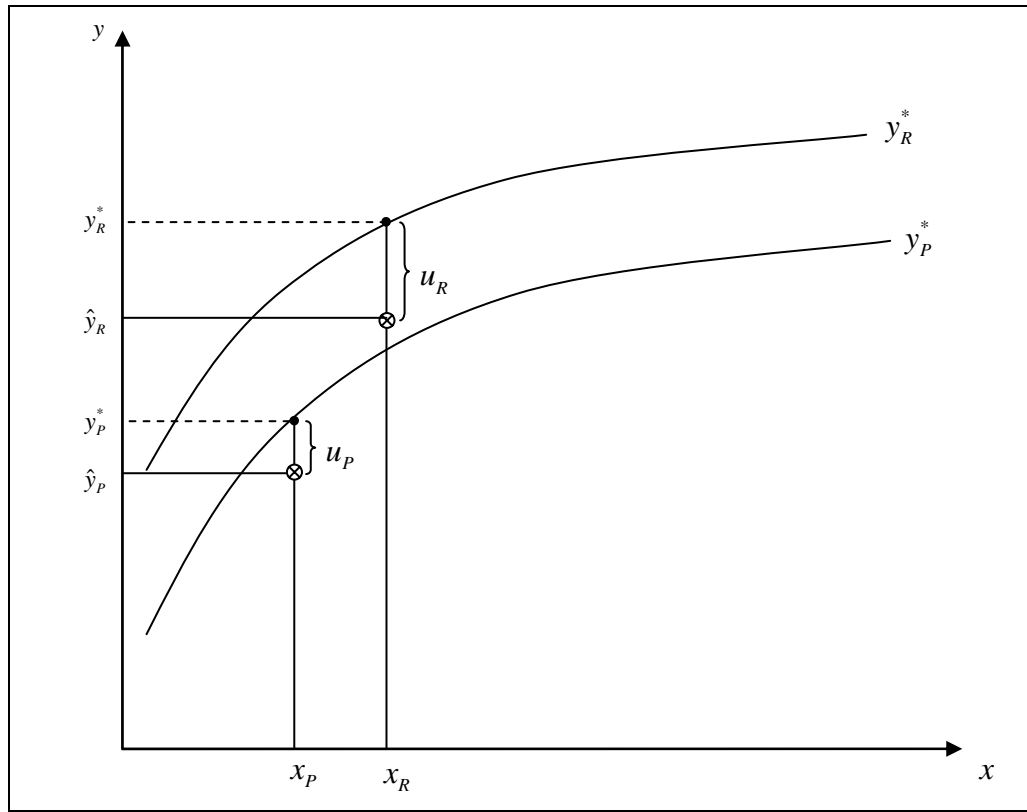
rendimiento alcanzado por el individuo  $i$  si éste fuera totalmente eficiente.

En el Gráfico N° 13 se ilustra la situación inicial. Para simplificar la exposición gráfica se supone que no existen errores aleatorios ni ineficiencia atribuible a la escuela. En el eje de las abscisas se encuentra el instrumento de política educativa (*gasto por aula*) y en el eje de las ordenadas el objetivo de política (*rendimiento académico*). Se grafican dos individuos, uno “pobre” y otro “rico”. “Pobre” significa que, debido a sus características socioeconómicas, se encuentra en una posición desventajosa, mientras que “rico” hace referencia a una posición socioeconómica ventajosa.<sup>36</sup> Así pues, la diferencia entre las fronteras productivas (curvas de rendimientos esperados bajo eficiencia) de ambos individuos radica justamente en las características socioeconómicas de ambos.

---

<sup>36</sup> El nivel socioeconómico es fundamentalmente una combinación de variables familiares relativas a los ingresos del hogar y del máximo nivel de estudios alcanzado por los padres.

**GRÁFICO N° 13**  
**SITUACIÓN INICIAL**



En la situación inicial, el individuo pobre, además de ser pobre por sus características socioeconómicas (su frontera productiva está por debajo de la del rico), lo es porque recibe menos insumos escolares ( $x_P < x_R$ ), lo cual lleva a que la diferencia en el rendimiento esperado de ambos alumnos sea aún más marcada. Además, ninguno de los dos alumnos se encuentra sobre la frontera productiva. En el caso del individuo pobre, el mismo recibe la cantidad de recursos  $x_P$  mientras que su rendimiento es  $\hat{y}_P$ , menor que el que alcanzaría en caso de ser plenamente eficiente,  $y_P^*$ . Por su parte, el alumno rico, que recibe  $x_R$ , obtiene una nota de  $\hat{y}_R$  en lugar de  $y_R^*$ . Tales diferencias ( $u_R$  y  $u_P$ ) son atribuibles principalmente a la motivación y al esfuerzo que realizan los

alumnos, es decir, a cuestiones tales como, por ejemplo, las horas que dedican al estudio o la atención que se presta en clase.

A continuación se muestra como se simulan las tres políticas de igualdad de oportunidades antes mencionadas.

#### 4.3.1 Política 1: igualdad de inputs

Para el caso de la política de igualdad de *inputs*, se quiere simular cuál sería el rendimiento esperado si todos los individuos se beneficiaran del mismo *gasto por aula*. Una alternativa es asignarle a cada alumno el gasto promedio de manera tal que el gasto total permanece constante. Analíticamente sería:

$$\ln \hat{y}_{1,i} = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i}) + \hat{\beta}_x \ln \bar{x} - \hat{u}_i \quad (99)$$

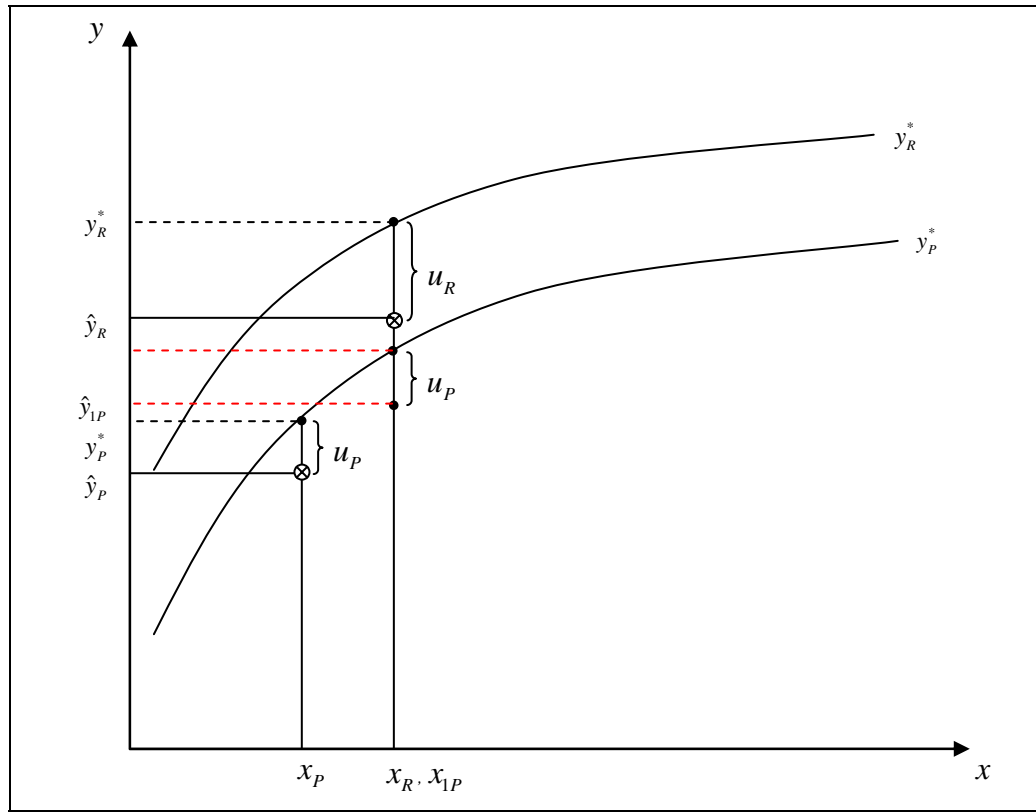
$$\text{Tal que } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

En el Gráfico N° 14 se muestra la situación en que a ambos individuos se les proporciona la misma cantidad de  $x$ , igual a la que recibía el individuo rico en la situación inicial (Gráfico N° 13).<sup>37</sup> Con ello, el rendimiento esperado del individuo pobre, que ahora incrementa sus recursos pasando de  $x_p$  a  $x_{1p}$ , mejora hasta  $\hat{y}_{1p}$ , pero dado que su frontera productiva se encuentra por debajo de la del rico, sigue estando en peores condiciones que este último.

---

<sup>37</sup> Nótese la diferencia con la formulación analítica donde a los individuos se les asigna el gasto promedio. Esta diferenciación se lleva a cabo simplemente para simplificar la representación gráfica.

**GRÁFICO N° 14**  
**IGUALDAD DE INPUTS**



Como puede apreciarse claramente en el gráfico, mediante una política de este tipo nunca podrían igualarse los resultados, puesto que la frontera del individuo pobre siempre estará por debajo de la del individuo rico. Asimismo, como ya señalaba Coleman (1975), dado que las características socioeconómicas suelen ser las más importantes para explicar el rendimiento académico, lo cual está representado por la distancia entre ambas fronteras, es de esperar que los efectos de esta política lleven a modificar muy poco la distribución de los rendimientos.



### 4.3.2 Política 2: igualdad de outputs

La política de igualdad de *outputs* implica que a todos los individuos se les den los recursos necesarios para que alcancen un determinado rendimiento. Con recursos infinitos el problema tendrá también infinitas soluciones puesto que, dada la especificación de la función de producción, casi siempre será posible seguir incrementando los recursos para que cada alumno alcance determinado rendimiento. No obstante, en un marco de restricción presupuestaria, existirá una solución única. Así pues, si la restricción presupuestaria implica que el gasto total permanezca constante, la solución se alcanzará siguiendo el comúnmente llamado criterio del *maximin rawlsiano*, por el cual se maximizan los rendimientos mínimos.

Analíticamente:

$$\overline{\ln y} = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i}) + \hat{\beta}_x \ln x_{2,i} - \hat{u}_i \quad (100)$$

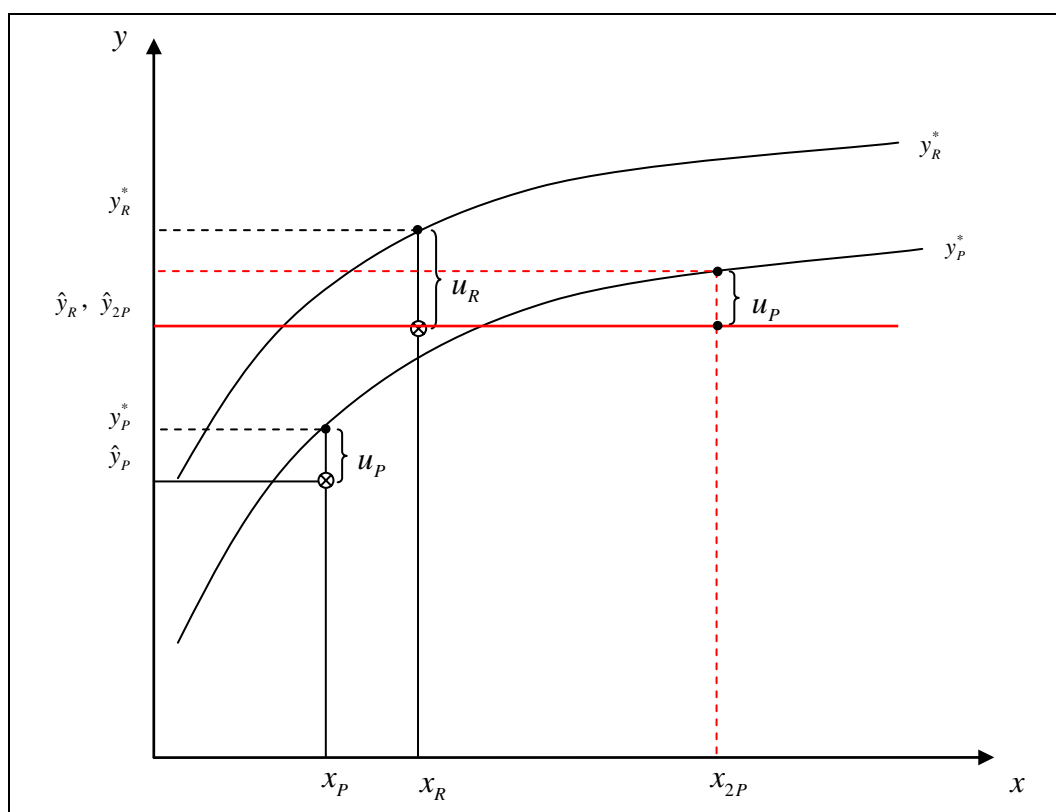
$$\ln x_{2,i} = \frac{\overline{\ln y} + \hat{u}_i - \hat{\beta}_0 - \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i})}{\hat{\beta}_x}$$

$$\text{Con } \overline{\ln y} = C \text{ tal que } \sum_i^N x_{2,i} = \sum_i^N x_i$$

Para ver esto gráficamente en el ejemplo del individuo rico y el pobre, es útil suponer que a ambos se les garantiza un nivel determinado de rendimiento sin considerar la restricción presupuestaria. En el Gráfico N° 15 se supone que tal rendimiento viene dado por el que actualmente goza el rico, es decir  $\hat{y}_R$ . Al igual que en el caso anterior, el rico sigue en la posición inicial pero el alumno pobre tendrá el mismo resultado esperado que el rico. La particularidad de esta

política es entonces el incremento de los insumos necesarios para lograrlo, que pasarían de  $x_P$  a  $x_{2P}$ .

**GRÁFICO N° 15**  
**IGUALDAD DE OUTPUTS**



Como ya señalaba Coleman (1975), con este tipo de política se esperará una fuerte caída del rendimiento de los estudiantes,<sup>38</sup> o bien un aumento de los recursos de gran magnitud que, obviamente, mayor deberá ser cuanto mayor sea la influencia de las características socioeconómicas de los individuos sobre los resultados.

---

<sup>38</sup> Nótese que, según surge de la formulación analítica, donde se supone que el gasto permanece constante, esta política implica que haya que restar recursos al rico para dárselos al pobre.

### 4.3.3 Política 3: igualdad de oportunidades

Finalmente, la política de igualdad de oportunidades implica darles a ambos individuos la posibilidad de alcanzar cierto rendimiento, pero que sólo lo alcanzarán en caso de ser plenamente eficientes, es decir, si se esfuerzan al máximo.

Analíticamente sería:

$$\overline{\ln y_{3,i} + \hat{u}_{Wi}} = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i}) + \hat{\beta}_x \ln x_{3,i} - \hat{u}_{Bi} \quad (101)$$

$$\ln x_{3,i} = \frac{\overline{\ln y_{3,i} + \hat{u}_{Wi}} + \hat{u}_{Bi} - \hat{\beta}_0 - \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i})}{\hat{\beta}_x}$$

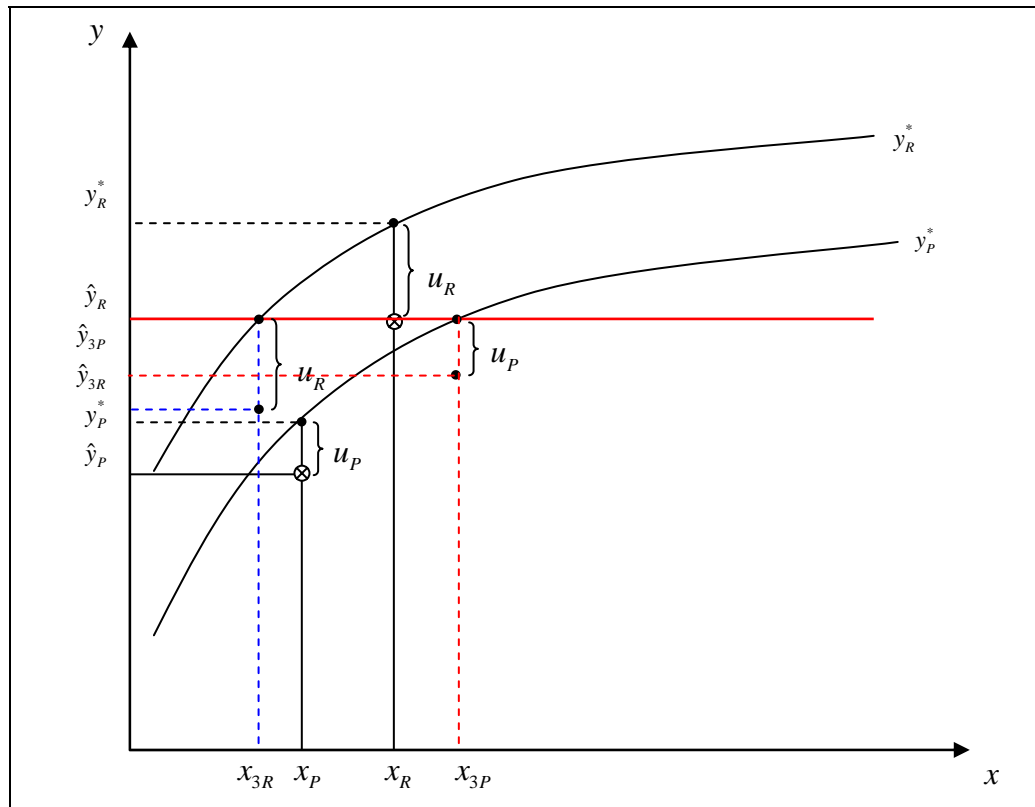
$$\text{con: } \overline{\ln y_{3,i} + \hat{u}_{Wi}} = C \quad \forall i$$

$$\text{Tal que: } \sum_i^N x_{3,i} = \sum_i^N x_i$$

Al igual que en el caso anterior, para llevar a cabo el análisis gráfico es útil levantar la restricción presupuestaria y suponer que a ambos individuos se les garantiza un nivel determinado de rendimiento, sólo que en este caso el mismo será el rendimiento potencial y no efectivo. En el Gráfico N° 16 se fija este rendimiento en  $\hat{y}_R$ , el mismo que en el caso anterior. Como se desprende del gráfico, si ambos individuos siguen esforzándose de la misma manera que lo hacían en la situación inicial, el rico empeorará su rendimiento, pasando de  $\hat{y}_R$  a  $\hat{y}_{3R}$ , ya que ahora recibe menos recursos ( $x_{3R}$ ). Por el contrario, el pobre quien recibe más *inputs* que en la situación inicial pero menos que en el caso de la política de igualdad de *outputs*, mejorará su rendimiento hasta  $\hat{y}_{3P}$ . Además, dado que en el ejemplo el individuo pobre es más eficiente que el rico

$(u_P > u_R)$ , el rendimiento esperado de éste será también mayor, no sólo en relación a la situación inicial sino también mayor a la del rico ( $\hat{y}_{3P} > \hat{y}_{3R}$ ).

**GRÁFICO N° 16**  
**IGUALDAD DE OPORTUNIDADES**



En este último caso, las consecuencias de distribuir los recursos no están tan claras. En todo caso, lo que sí queda claro es que, al igual que ocurría para la política de igualdad de *outputs*, los recursos son distribuidos de manera tal que beneficie a quienes presentan características socioeconómicas más desfavorables. No obstante, a diferencia del caso anterior, ya no se compensa a los individuos por su ineficiencia, esto es por su menor esfuerzo. Por ello, sin dudas esta política resulta relativamente menos onerosa.

En suma, las tres políticas consideradas tienen consecuencias sustancialmente distintas (Cuadro N° 6). Respecto a cuál de las tres

alternativas representa una mejor respuesta al problema de la desigualdad de oportunidades, ello dependerá de la concepción de justicia distributiva que se considere. No obstante, queda claro que, como señalaba Coleman (1975), será de esperar que en el caso de la igualdad de *inputs* tenga muy poca influencia sobre los resultados, mientras que en el de la igualdad de *outputs* se requerirá una desmesurada cantidad de recursos para implementarla. En el capítulo siguiente se cuantifican todas estas políticas para el caso de la Educación General Básica en la provincia de Buenos Aires.

**CUADRO N° 6**  
**RESUMEN DE LAS DISTINTAS POLÍTICAS DE IGUALDAD DE**  
**OPORTUNIDADES EDUCATIVAS CONSIDERADAS**

Tipo de igualdad	Política	Consideración de la eficiencia	Consecuencias sobre el rendimiento	Variación del costo
Igualdad de inputs	A ambos se les da $x_R$	No	El pobre mejora su rendimiento hasta $\hat{y}_{1P}$	$x_{1P} - x_P > 0$
Igualdad de outputs	A ambos se les garantiza $\hat{y}_R$	No	El pobre mejora su rendimiento hasta $\hat{y}_{2P} = \hat{y}_R$	$x_{2P} - x_P > 0$ con $x_{2P} - x_P > x_{1P} - x_P$
Igualdad de oportunidades propiamente dicha	A ambos se les da la posibilidad de alcanzar $\hat{y}_R$	Sólo la atribuible al alumno	Si el esfuerzo de ambos permanece constante, el pobre mejora y el rico empeora.	$x_{3P} - x_P > 0$ + $x_{3R} - x_R > 0$ incierto

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4 Un indicador del grado de igualdad de oportunidades educativas

La literatura reconoce el uso de diferentes indicadores para medir la distribución de la educación entre individuos. Entre los más importantes se suelen citar los años de educación acumulados o los recursos financieros percibidos para tal fin. No obstante ello, autores como Behrman y Birdsall (1983) o Lockheed y Verspoor (1991), entre otros, señalan que tales medidas cuantitativas no son suficientes puesto que deberían introducirse también consideraciones respecto de la calidad de la educación.

Al respecto, como bien señalan Echart *et al.* (2006), en general los estudios se han concentrado en conceptos que miden la calidad de la educación por el lado de los *inputs*, y no tanto en aquellos que se refieren a la educación como producto, es decir, en el desempeño de los alumnos en términos de conocimientos cognitivos incorporados. Así pues, dado que los logros académicos difieren entre persona y persona, es útil contar con una medida que refleje estas disparidades.

Tradicionalmente, las medidas de desigualdad interindividuales han sido utilizadas para el estudio de la distribución de la renta o de la riqueza, aunque han sido también utilizadas para el estudio de disparidades en otras variables, entre las que se encuentran muchas relacionadas con la educación. (BID 1998; López, Thomas y Wang, 1998; Thomas, Wang y Fan, 2000 y 2003; Checchi, 2001; Anand y Nanthikesan, 2001; Gasparini, 2001).

En este último sentido, un trabajo destacado es el realizado por Thomas, Wang y Fan (2000), quienes construyen el ya popularizado coeficiente de Gini

de educación.<sup>39</sup> Tal indicador no se trata más que de un índice de Gini tradicional que considera alguna variable educativa en lugar de la renta. En dicho trabajo, tras considerar una serie de posibilidades, los autores utilizan los años de educación de los individuos mayores de 15 años. Dado que tal estudio busca llevar a cabo una comparación internacional de la igualdad educativa, se descarta explícitamente la posibilidad de corregir su índice por calidad, puesto que, señalan los autores, tales pruebas estandarizadas sólo están disponibles para unos pocos países y no son comparables en el tiempo.

Un trabajo aplicado que sí mide la disparidad en la calidad de la educación confeccionando un coeficientes de Gini de educación, es Echart *et al.* (2006). Dicho estudio, aplicado al caso argentino, considera como variable los rendimientos académicos de los estudiantes alcanzados en el Operativo Nacional de Evaluación para el año 2000.

Estos indicadores, si bien sin dudas representan un paso importante para medir las disparidades en los rendimientos educativos, al no considerar el esfuerzo realizado por cada individuo, configuran una medida muy imperfecta del grado de igualdad de oportunidades educativas. Por tal motivo, en esta sección, y sobre la base del modelo presentado en la primera parte del capítulo, se desarrolla un indicador de Gini de oportunidades educativas. Así pues, tal indicador considera como igualdad de oportunidades la tercera

---

<sup>39</sup> López, Thomas y Wang (1998) también construyen índices de Gini de educación, aunque en dicho trabajo no se comenta en profundidad su forma de cálculo.

concepción vista en la sección anterior; esto es, la descrita por Roemer (1998) y que simplemente denominaremos igualdad de oportunidades.

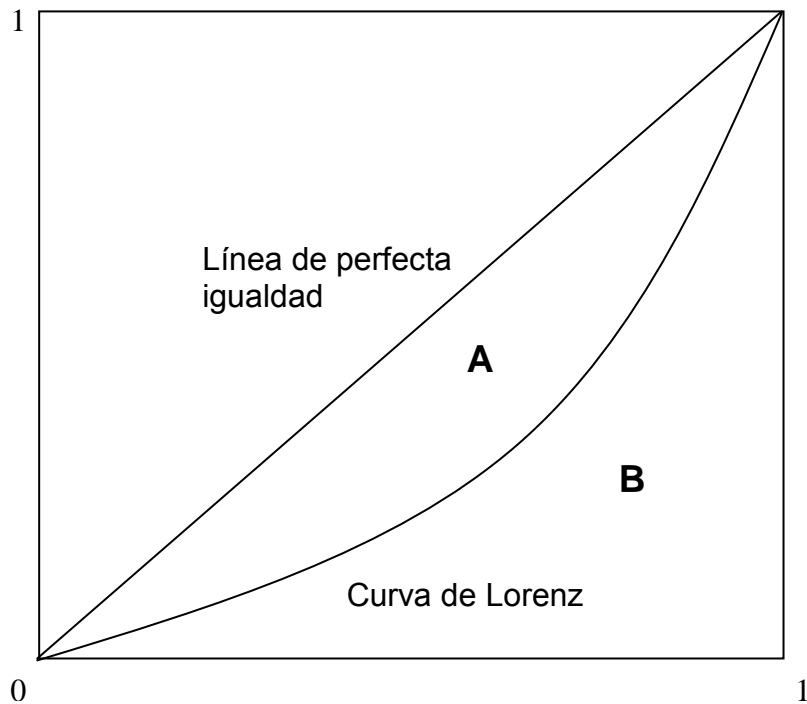
Como se dijera anteriormente, el coeficiente de Gini de educación no es más que un Gini tradicional pero que en lugar de utilizar la renta de los individuos, utiliza algún indicador educativo, en nuestro caso el rendimiento alcanzado por los alumnos.

La principal ventaja de utilizar este indicador es su sencilla interpretación la cual puede hacerse en términos de la curva de Lorenz, lo que lo ha llevado a ser la medida de su tipo más ampliamente difundida en el campo de desigualdad de ingresos.

La curva de Lorenz (Gráfico N° 17) se construye como el porcentaje acumulado de la variable que se quiere evaluar (en nuestro caso el rendimiento académico) que obtiene el porcentaje acumulado de población, ordenados según la variable en cuestión. La diagonal en el gráfico es la línea de perfecta igualdad, es decir, el caso en que todos los individuos gozan del mismo valor de la variable evaluada.



**GRÁFICO N° 17**  
***CURVA DE LORENZ***



El Gini sería el cociente entre dos áreas: el numerador es el área de la diagonal y la curva de Lorenz; en tanto que el denominador es el área que se encuentra por debajo de la diagonal en una caja de dimensiones 1x1. Así, sus valores varían entre 0 (perfecta igualdad) y 1 (perfecta desigualdad).

$$G = \frac{A}{A + B} \quad (102)$$

Una forma de calcular el coeficiente de Gini a partir de los datos individuales es mediante la siguiente expresión:<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Para otras definiciones alternativas del coeficiente de Gini véase Anand (1983).

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{\mu N^2} \sum_{i=1}^n y_i (n+1-i) \quad (103)$$

donde  $i$  indica a los individuos ordenados del menor al mayor valor para la variable evaluada,  $\mu$  es el valor medio de la variable y  $n$  el número de individuos.

Como resulta claro de la fórmula, el coeficiente de Gini pondera a cada individuo de acuerdo al rango o posición del individuo en la escala de la variable evaluada.

Ahora bien, considerando como variable a ser evaluada al rendimiento académico esperado, es decir el que surge del modelo expuesto en la ecuación (98) de este capítulo, puede perfectamente calcularse un índice de Gini de educación. Recuérdese que el modelo venía dado por:

$$\ln \hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i}) + \hat{\beta}_x \ln x_i - \hat{u}_i$$

Con lo cual la variable a evaluar será:

$$\hat{y}_i = F(x_i) \cdot e^{-\hat{u}_i} \quad (104)$$

$$\text{donde } F(x_i) = e^{\hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i}) + \hat{\beta}_x \ln x_i}$$

Aplicando la fórmula del coeficiente de Gini, el Gini de educación vendría dado por:

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{\mu \cdot n^2} \sum_{i=1}^n \hat{y}_i (n + 1 - i) \quad (105)$$

Pero como se dijera antes, si bien este indicador es una primera aproximación a la inequidad del sistema educativo, es una medida muy imperfecta del grado de desigualdad de oportunidades educativas.

Si se entiende por igualdad de oportunidades el concepto descrito por Roemer (1998), el cual fue visto en mayor profundidad en el capítulo 2, es indudable que para construir el índice de oportunidades educativas debe tenerse en cuenta el esfuerzo realizado por el alumno. Recuérdese que según la teoría de Roemer, sólo las circunstancias de los individuos que no están dentro de su control constituyen una fuente de desigualdad de oportunidades.

Por ello, volviendo a nuestro modelo de función de producción educativa, es preciso dividir el término de ineficiencia en el componente atribuible a la escuela y el atribuible al alumno, este último asociado a su esfuerzo:

$$\ln \hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \sum_{n=1}^N \hat{\beta}_n \ln(b_{n,i}) + \hat{\beta}_x \ln x_i - \hat{u}_{Bi} - \hat{u}_{Wi} \quad (106)$$

Con el fin de no considerar el esfuerzo como parte de la desigualdad, simplemente se reemplaza  $\hat{u}_{Wi}$  por su valor medio  $\bar{u}_W$ . Con lo cual la variable a evaluar será:

$$\hat{y}_i^{op} = F(x_i) e^{-\hat{u}_{Bi} - \bar{u}_W} \quad (107)$$

Así pues, definimos como el coeficiente Gini de oportunidades educativas al valor que surge de la siguiente ecuación:

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{\mu \cdot n^2} \sum_{i=1}^n \hat{y}_i^{op} (n + 1 - i) \quad (108)$$

#### 4.5 Recapitulación

Con el fin de considerar la igualdad de oportunidades educativas, en este capítulo, primero se presentó un modelo de función de producción educativa que considera el esfuerzo realizado por los alumnos. Para ello, se recurrió a la metodología de frontera de producción estocástica. Seguidamente, se desarrolló un método para separar la parte de la ineficiencia atribuible a la escuela y la atribuible al alumno. En la parte final de la primera sección se presentaron algunos antecedentes teóricos con el fin de justificar el por qué la ineficiencia productiva del alumno está íntimamente relacionada con el esfuerzo que el mismo realiza durante el proceso de aprendizaje.

A partir del mencionado modelo, en la siguiente sección definimos las implicancias de algunas de las políticas de igualdad de oportunidades vistas en el primer capítulo. En concreto se consideraron tres políticas alternativas: la política de igualdad de *inputs*, la de igualdad de *outputs*, y una tercera a la que se la llamó simplemente igualdad de oportunidades. Como quedó claro de la exposición anterior, estas tres definiciones de igualdad de oportunidades educativas, representan objetivos radicalmente distintos, con lo que el esfuerzo necesario para propender a uno u otro objetivo es también muy diferente.

Por último, se propuso un indicador para medir las desigualdades surgidas a partir de la distribución inequitativa de las oportunidades educativas: el Gini de oportunidades educativas.

En el siguiente capítulo se aplicará todo lo visto a lo largo del presente al caso particular de la Educación General Básica de la provincia de Buenos Aires.

**CAPÍTULO 5: EL MODELO DE FUNCIÓN DE  
PRODUCCIÓN EDUCATIVA: UNA APLICACIÓN AL  
CASO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**



## **5 EL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA: UNA APLICACIÓN AL CASO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

### **5.1 Introducción**

Recordamos que el objetivo principal de la presente tesis doctoral es buscar respuestas a preguntas en torno a cómo mejorar la educación básica, pero en particular a las que se refieren a cómo propender a la igualdad de oportunidades educativas. Con ese objetivo, en el capítulo anterior se propuso un modelo que intenta hallar y cuantificar los determinantes del rendimiento académico, pero que además considera el esfuerzo realizado por los alumnos. A partir de allí, sería posible simular políticas para ver qué sucedería con los rendimientos de los estudiantes de ser aplicadas las mismas, y por lo tanto, como se modificaría la igualdad de oportunidades educativas.

En tal marco, en este capítulo se pretende justamente llevar a cabo una aplicación empírica del modelo presentado en el capítulo anterior. Para ello, se considera el caso de la Educación General Básica (EGB) de la provincia de Buenos Aires.

Argentina es un país federal y como tal gran parte de los servicios son prestados descentralizadamente. Este es el caso de la EGB, cuya responsabilidad recae sobre las provincias. Así pues, si bien desde el Estado nacional se imparten ciertas directivas que deben estar presentes en todo el país, cada provincia tiene una gran autonomía para organizar sus sistemas educativos, no sólo en lo que se refiere a planes de estudios, sino también en



cuanto a estructura de los niveles educativos, años de obligatoriedad, remuneración de sus docentes, entre otras muchas atribuciones.

La provincia de Buenos Aires, con aproximadamente catorce millones de habitantes, es la provincia más poblada de la República Argentina.<sup>41</sup> En el año 2000, año para el que se lleva a cabo esta aplicación práctica, el sistema educativo estaba organizado en cuatro etapas o niveles:<sup>42</sup> El Nivel Inicial de tres años de duración aunque sólo el último año es obligatorio; La Educación General Básica, la cual se organiza en tres ciclos de tres años cada uno que se estructuran como una unidad pedagógica, todos de asistencia obligatoria; un nivel denominado Medio o Polimodal, de 3 años de duración; y finalmente la Educación Superior (en general no universitaria puesto que la gran mayoría de las universidades públicas son nacionales).<sup>43</sup> Para dicho año, la EGB de la

---

<sup>41</sup> Según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001; en 2001 la población ascendía a 13.827.203 habitantes, lo que representaba el 38% del total del país.

<sup>42</sup> En la actualidad, el sistema educativo de la provincia se encuentra atravesando una transformación por la cual se modifica su estructura y se extiende la obligatoriedad de la educación común a 14 años, desde los 4 hasta los 18 años de edad.

<sup>43</sup> El sistema educativo se completa con otras ofertas educativas, conocidas como Regímenes Especiales, que están destinadas a necesidades particulares no satisfechas por la estructura básica, como la educación de Adultos, Especial, Artística, entre otras.

provincia de Buenos Aires tenía aproximadamente 2.500.000 alumnos, que se distribuían en unos 6.000 centros escolares.<sup>44</sup>

El capítulo fue organizado en cuatro secciones sin incluir esta sucinta introducción: En la primera sección, se describen las fuentes de información utilizadas, así como las variables escogidas para llevar a cabo las estimaciones. En las siguientes dos secciones se resumen los principales resultados, primero a los que se llega tras utilizar una función de producción tipo Cobb-Douglas, y luego si se recurre a una función de producción translogarítmica. Finalmente se lleva a cabo una breve recapitulación de los resultados a los que se arriba a lo largo del capítulo.

## **5.2 Datos y variables consideradas**

### ***5.2.1 Los Operativos Nacionales de Evaluación de la Calidad Educativa***

Probablemente el primer antecedente de evaluaciones generalizadas a estudiantes en sus primeras etapas educativas haya sido el ya citado varias veces Informe Coleman (1966). Desde entonces, muchos organismos internacionales contribuyeron fuertemente a apoyar este tipo de evaluaciones, ya sea auspiciándolos o encarándolos directamente. Algunas de estas organizaciones son la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la

---

<sup>44</sup> Según el relevamiento censal del año 2000, en dicho año había 2.436.163 alumnos cursando en la EGB, distribuidos en 6.045 escuelas.

Educación, la Ciencia y la Cultura), la IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement), la Unión Europea, y el NCES (National Center for Educational Research), entre muchas otras.

En América Latina, Chile y Costa Rica son pioneros en la materia, y en la actualidad casi todos los países han comenzado a organizar sus propios sistemas nacionales de evaluación (INAP, 1997). En cuanto a la participación de organismos regionales, la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura) impulsó en 1995 el Programa de Cooperación y Asistencia Técnica para el Desarrollo de Sistemas Nacionales de Evaluación de la Calidad Educativa. La OREALC, entidad regional de la UNESCO, también promovió el Laboratorio Latinoamericano para la Evaluación de la Calidad de la Educación.

En la Argentina, la evaluación sistemática y global en todos los niveles de la educación pública y privada es algo relativamente nuevo. Fue implementada en 1993, tras la sanción de la Ley Federal de Educación (Ley N° 24.195). En dicha ley se creaba el Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad (SINEC), que debía ser implementado por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación para los niveles básico y medio. Para ello, en su ámbito se creó una Dirección Nacional con atribuciones específicas, hoy conocida como Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DiNIECE), dependiente de la Subsecretaría de Planeamiento Educativo.

Así, ya las primeras experiencias se dirigieron a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos mediante pruebas anuales. Las

mismas fueron complementadas con encuestas a los maestros y directores de las escuelas. En un principio se optó por la técnica de muestreo, diseñando una muestra aleatoria probabilística. Con posterioridad, la muestra se fue incrementando progresivamente hasta alcanzar para algunos distritos evaluaciones censales. Éstas se fueron efectuando con carácter experimental a requerimiento de algunas provincias donde existía interés de las autoridades y era más factible por las dimensiones de la jurisdicción abarcar el total de establecimientos. El último Operativo Nacional de Evaluación (ONE) disponible a nivel de usuario es el del año 2000,<sup>45</sup> que para el caso de los alumnos de sexto grado de EGB (edad teórica de 12 años) de la provincia de Buenos Aires, fue de carácter censal. Dicho operativo abarca a todos los estudiantes bonaerenses, alcanzando en el año de referencia a 187.260 alumnos distribuidos en 4.201 escuelas públicas y privadas. La base de datos original presentaba muchos valores perdidos por lo que, tras su tratamiento, en este trabajo sólo se utilizó la información correspondiente a 101.410 alumnos pertenecientes a 2.809 escuelas. De la base es posible obtener dos tipos de información. Por un lado, referente a evaluaciones estandarizadas en distintas materias. Por otro lado, las pruebas son complementadas con encuestas a alumnos y directores de las escuelas. Así, es posible contar con información relacionada tanto con los resultados académicos de los estudiantes como con

---

<sup>45</sup> Los Operativos Nacionales de Evaluación se continúan haciendo todos los años. Sin embargo, al momento de la realización esta tesis, la última base de datos disponible para los investigadores era la correspondiente al año 2000.

una serie de características de los mismos y del entorno donde se lleva a cabo el proceso de aprendizaje.

### **5.2.2 Elección y construcción de las variables**

Como se dijera en el apartado anterior, para llevar a cabo la aplicación empírica se utilizan datos de alumnos de sexto grado de EGB, es decir con una edad teórica de 12 años, de la provincia de Buenos Aires, provenientes del ONE del año 2000. Los mismos son considerados a nivel individual permitiendo introducir el efecto de los compañeros de clase sobre cada alumno, e indagar acerca de cómo distintas variables afectan a distintos alumnos.

En cuanto a la selección de las variables representativas del *output* cabe mencionar que, dada la dificultad de definir un *output* global que refleje los resultados de toda la actividad educativa, se seleccionó un *output* parcial. Como es habitual en estos casos, se ha optado por los logros académicos alcanzados por los alumnos por ser éste el objetivo primordial de la enseñanza a nivel de educación básica. Así pues, como *output* se consideran las notas en las pruebas estandarizadas en lengua. Si bien de aquí en adelante todo el análisis se llevará a cabo para esta variable, para confirmar la robustez de los resultados se repitieron todas las estimaciones utilizando los rendimientos en matemática como *output*. Tales resultados se exponen en el Anexo 2.

Entre los *inputs* se tienen en cuenta distintas variables que responden a los insumos escolares, así como a las características de los estudiantes y de los compañeros de clase. Entre los primeros se consideraron tres variables que tienen el mismo valor para cada alumno dentro de una misma aula. Las

mismas son la *condición del edificio* y la *condición del aula*, las cuales surgen de una serie de preguntas que se encuentran en el cuestionario del director de cada establecimiento. A partir de un número de preguntas referentes al estado y mantenimiento del edificio<sup>46</sup> y del aula<sup>47</sup> se construyó un índice que va desde 5 (muy mal estado) a 15 (muy buen estado) en el primer caso y de 6 (muy mal estado) a 24 (muy buen estado) en el segundo.

La otra variable incluida como insumo escolar fue el *gasto por aula*. Para construir dicha variable se utilizó el salario medio del maestro en el año de la encuesta, el cual se considera que puede variar en función de su antigüedad y de su condición de titularidad. Así pues, para construir esta variable se utilizó información no incluida en la base de datos del ONE, proveniente de la Coordinación General de Estudios de Costos del Sistema Educativo, organismo dependiente del Ministerio de Educación de la Nación.

Por otro lado, debido a la decisiva importancia que tienen sobre el rendimiento académico, se incluye una serie de variables representativas de las características socioeconómicas del estudiante y de su entorno. Entre las variables socioeconómicas correspondientes a cada alumno se consideraron los bienes que hay en la casa del mismo y la máxima educación alcanzada por

---

<sup>46</sup> Las preguntas, eran: i) estado general del edificio, ii) estado del mobiliario, iii) de la biblioteca, iv) del patio y v) de los baños. Las respuestas posibles eran bueno, regular o malo.

<sup>47</sup> Las preguntas eran: estado de i) los bancos, ii) el pizarrón, iii) la iluminación, iv) la calefacción, v) la ventilación, y vi) la superficie en relación a la cantidad de alumnos. Las respuestas posibles eran muy bueno, bueno, regular o malo.

sus padres. En el primer caso se construyó un índice que va desde 0 (no dispone de ningún bien) hasta 18 (dispone de todos los bienes).<sup>48</sup> Para el nivel educativo de los padres, se utilizó una variable ordinal que considera el máximo nivel alcanzado por la madre o el padre (el máximo entre ambos) y que toma valores desde 1 (primario incompleto) hasta 6 (universitario completo). Asimismo, también se incluyeron una serie de variables dicotómicas que se consideran a nivel individual. Las mismas fueron *sexo del alumno*, *robos en las escuelas*,<sup>49</sup> *violencia en la escuela*,<sup>50</sup> presencia de *libro en casa* para estudiar, si el alumno *trabaja*,<sup>51</sup> y si su hogar presenta *necesidades básicas insatisfechas*.<sup>52</sup>

---

<sup>48</sup> La misma consiste en un índice que surge de la suma de la posesión (=1) o no (=0) de cada uno de los 18 bienes incluidos en la encuesta (1. calefón o termotanque, 2. heladera, 3. freezer o heladera con freezer, 4. cocina a gas, 5. ventilador, 6. horno microondas, 7. video cassette, 8. lavarropa, 9. secarropa, 10. computadora, 11. Internet, 12. equipo de música, 13. auto propio, 14. teléfono, 15. TV color, 16. TV por cable, 17. video filmadora 18. aire acondicionado). Siguiendo a Llach, Montoya y Roldán (1999), en los casos de no respuesta se consideró que no presentaba el bien.

<sup>49</sup> El alumno sufrió algún robo dentro de la escuela.

<sup>50</sup> El alumno fue sujeto de algún tipo de violencia dentro de la escuela.

<sup>51</sup> Se considera que un alumno trabaja en caso de que dedique tiempo en actividades remuneradas o bien en ayudar en el trabajo a sus padres.

<sup>52</sup> Se considera que un hogar presenta necesidades básicas insatisfechas si cumple al menos una de las siguientes condiciones: i) Hacinamiento: en el hogar viven en promedio más de tres personas por habitación. ii) Vivienda inconveniente: vivienda sin agua por cañería, sin instalación eléctrica o si cocinan en la misma habitación que usan para dormir. iii) Condiciones sanitarias deficientes: la vivienda no tiene baño o

Finalmente, se incluyeron tres variables que representan el efecto de los compañeros de clase sobre el rendimiento del alumno. Las mismas fueron: la proporción de compañeros de clase que viven en *hogares con necesidades básicas insatisfechas*, el *porcentaje de compañeros repetidores* en el aula y el *nivel socioeconómico promedio* de los compañeros del aula. Esta última variable se construyó a partir de un indicador que pondera a partes iguales la tenencia de bienes en el hogar y el mayor nivel educativo alcanzado por los padres.

En el Cuadro N° 7 se resumen las estadísticas descriptivas de todas las variables consideradas, tanto de los *inputs* como del *output*. Adicionalmente, en el Cuadro N° 8 y en el Cuadro N° 9 se exponen las mismas estadísticas descriptivas pero para las escuelas públicas y para las escuelas privadas respectivamente.

---

tiene pero el mismo no tiene inodoro. iv) Asistencia escolar: si tiene algún hermano en edad escolar que abandonó la escuela o que nunca fue a la misma.



**CUADRO N° 7**  
**ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS INPUTS Y DEL OUTPUT**

	<b>Media</b>	<b>Desv. típica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<u><b>Output</b></u>				
Nota en lengua	61,27	19,62	0,00	100,00
<u><b>Inputs escolares</b></u>				
Estado del aula	17,23	3,79	6,00	24,00
Estado del edificio	12,62	2,38	5,00	15,00
Gasto por aula	540,50	66,49	446,90	651,40
<u><b>Inputs individuales</b></u>				
Bienes en el hogar	11,22	3,21	0,00	18,00
Educación de los padres	3,51	2,28	1,00	7,00
Trabaja (Sí=1)	0,09	0,29	0,00	1,00
Sexo (Mujer=1)	0,50	0,50	0,00	1,00
NBI <sup>2</sup> (Sí=1)	0,48	0,50	0,00	1,00
Libro en casa (Sí=1)	0,81	0,39	0,00	1,00
Robos en la escuela (Sí=1)	0,53	0,50	0,00	1,00
Violencia en la escuela (Sí=1)	0,42	0,49	0,00	1,00
<u><b>Inputs de la clase</b></u>				
NES <sup>1</sup> promedio de la clase	98,29	16,06	20,62	168,63
Compañeros repetidores	0,15	0,10	0,00	1,00
NBI <sup>2</sup> promedio de la clase	0,49	0,22	0,00	1,00

Notas: 1 Nivel socioeconómico. 2 Necesidades básicas insatisfechas. Fuente:  
elaboración propia.

**CUADRO N° 8**  
**ESCUELAS PÚBLICAS: ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS INPUTS Y DEL OUTPUT**

	<b>Media</b>	<b>Desv. típica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<u>Output</u>	57,91	19,37	3,33	100,00
Nota en lengua				
<u>Inputs escolares</u>	16,01	3,25	6,00	24,00
Estado del aula	11,97	2,34	5,00	15,00
Estado del edificio	540,43	65,07	446,90	651,40
Gasto por aula				
<u>Inputs individuales</u>	10,67	3,13	0,10	18,00
Bienes en el hogar	3,37	2,23	1,00	7,00
Educación de los padres	0,09	0,29	0,00	1,00
Trabaja (Sí=1)	0,50	0,50	0,00	1,00
Sexo (Mujer=1)	0,54	0,50	0,00	1,00
NBI <sup>2</sup> (Sí=1)	0,80	0,40	0,00	1,00
Libro en casa (Sí=1)	0,57	0,49	0,00	1,00
Robos en la escuela (Sí=1)	0,45	0,50	0,00	1,00
Violencia en la escuela (Sí=1)				
<u>Inputs de la clase</u>	93,90	14,24	20,62	168,63
NES <sup>1</sup> promedio de la clase	0,17	0,11	0,03	1,00
Compañeros repetidores	0,55	0,21	0,03	1,00
NBI <sup>2</sup> promedio de la clase	57,91	19,37	3,33	100,00

Notas: 1 Nivel socioeconómico. 2 Necesidades básicas insatisfechas. Fuente: elaboración propia.

**CUADRO N° 9**  
**ESCUELAS PRIVADAS: ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS INPUTS Y DEL OUTPUT**

	<b>Media</b>	<b>Desv. típica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<u><i>Output</i></u>	71,44	16,63	3,33	100,00
Nota en lengua				
<u><i>Inputs escolares</i></u>	20,91	2,76	9,00	24,00
Estado del aula	14,60	1,03	9,00	15,00
Estado del edificio	540,70	70,60	446,90	651,40
Gasto por aula				
<u><i>Inputs individuales</i></u>	12,88	2,84	0,10	18,00
Bienes en el hogar	3,93	2,38	1,00	7,00
Educación de los padres	0,08	0,27	0,00	1,00
Trabaja (Sí=1)	0,48	0,50	0,00	1,00
Sexo (Mujer=1)	0,30	0,46	0,00	1,00
NBI <sup>2</sup> (Sí=1)	0,87	0,34	0,00	1,00
Libro en casa (Sí=1)	0,40	0,49	0,00	1,00
Robos en la escuela (Sí=1)	0,31	0,46	0,00	1,00
Violencia en la escuela (Sí=1)				
<u><i>Inputs de la clase</i></u>	111,57	13,79	56,50	165,01
NES <sup>1</sup> promedio de la clase	0,09	0,05	0,03	0,67
Compañeros repetidores	0,31	0,15	0,03	1,00
NBI <sup>2</sup> promedio de la clase	71,44	16,63	3,33	100,00

Notas: 1 Nivel socioeconómico. 2 Necesidades básicas insatisfechas. Fuente: elaboración propia.

### 5.3 Resultados del modelo de función de producción Cobb-Douglas

En esta sección y en la siguiente se presentan los principales resultados a los que se ha llegado, aquí utilizando una función de producción tipo Cobb-Douglas y en la siguiente una función translogarítmica.

Ambas secciones se organizan de la misma manera. Primero se muestran los resultados de la estimación del modelo de función de producción de frontera estocástica. Seguidamente se exponen los cálculos de la eficiencia productiva de las escuelas y de los alumnos. Finalmente se simula una serie de políticas educativas. En la presente sección las mismas se refieren a los tres

tipos de política definidos en el capítulo anterior: igualdad de *inputs*, igualdad de *outputs* e igualdad de oportunidades.

### **5.3.1 Determinantes del rendimiento académico**

Ante la evidencia de ausencia de homoscedasticidad en los residuos, se optó por la utilización de un modelo de frontera estocástica que considere la heteorscedasticidad tanto en el término de error aleatorio como en el término de eficiencia técnica. En el Anexo 1 se presentan los resultados que muestran la relevancia de considerar este modelo.

En el Cuadro N° 10 se recogen los resultados de la estimación del modelo de frontera estocástica bajo una especificación Cobb-Douglas. Del mismo se desprende que todas las variables consideradas como regresoras presentan el signo esperado y son estadísticamente significativas al 99%, aunque los coeficientes son relativamente pequeños.

Por su parte, el *gasto por aula* no sólo es estadísticamente significativo y positivo, sino que también presenta un coeficiente relativamente alto. Las otras variables que muestran el efecto de los insumos escolares sobre el rendimiento educativo, esto es el *estado del aula* y el *estado del establecimiento*, claramente muestran ser significativas e influir positivamente el rendimiento. Al respecto, es destacable el efecto significativo que estas variables tienen sobre el rendimiento educativo que, si bien es esperable desde un punto de vista teórico, las aplicaciones empíricas no suelen llegar a resultados concluyentes al respecto (Hanushek, 1986 y 2003).

La misma dirección que las anteriores variables muestran la *cantidad de bienes en el hogar*, el *nivel socioeconómico promedio*, y el *máximo nivel educativo alcanzado por los padres*, así como la *tenencia de libros para estudiar en la casa*, y los *robos y la violencia en la escuela*. Como resultado de la forma en que las mismas están definidas, el resto de las variables muestran la relación contraria. Por último, como suele ocurrir sistemáticamente en todas las pruebas de este tipo, se encuentra que, en promedio, las mujeres obtienen mejores resultados que los hombres.

**CUADRO N° 10**  
**ESTIMACIÓN DE LA FRONTERA DE PRODUCCIÓN ESTOCÁSTICA EN LENGUA**

Variables	Parámetro	Estadístico t
Intercepto	3,154	50,54
Trabaja (Sí=1)	-0,041	-9,75
Sexo (Varón=1)	-0,049	-23,64
NBI (Sí=1)	-0,077	-28,54
Libro en casa (Sí=1)	0,009	3,28
Robos en la escuela (Sí=1)	-0,021	-9,79
Violencia en la escuela (Sí=1)	-0,031	-13,57
ln $x_1$ (cantidad de bienes)	0,029	8,68
ln $x_2$ (educación de los padres)	0,015	11,47
ln $x_3$ (NES promedio clase)	0,149	17,13
ln $x_4$ (compañeros repetidores)	-0,022	-12,55
ln $x_5$ (NBI promedio clase)	-0,033	-15,27
ln $x_6$ (estado del aula)	0,047	7,17
ln $x_7$ (estado del edificio)	0,028	3,73
ln $x_8$ (gasto por aula)	0,043	5,34

Por último, en el Cuadro N° 11 se muestran los resultados de la estimación de las varianzas de los parámetros de la varianza. Como puede verse la mayor parte de los mismos resultaron significativos tanto para el caso del error aleatorio como para el término de eficiencia, lo cual muestra la pertinencia de no haber supuesto homoscedasticidad en los residuos.

**CUADRO N° 11**  
**ESTIMACIÓN DE LAS VARIANZAS**

Variables	$\sigma_v$		$\sigma_u$	
	Parámetro	Estad. t	Parámetro	Estad. t
Intercepto	4,999	0,98	2,659	0,56
ln $x_1$ (cantidad de bienes)	-0,190	-5,49	-0,021	-0,85
ln $x_2$ (educación de los padres)	-0,078	-3,78	0,016	1,41
ln $x_3$ (NES promedio clase)	-1,308	-10,25	-0,559	-7,50
ln $x_4$ (compañeros repetidores)	0,160	5,95	0,109	7,24
ln $x_5$ (NBI promedio clase)	0,252	6,38	0,400	18,42
ln $x_6$ (estado del aula)	-0,329	-3,34	-0,096	-1,70
ln $x_7$ (estado del edificio)	-0,008	-0,07	-0,120	-1,94
ln $x_8$ (gasto por aula)	-0,298	-2,32	-0,225	-3,09
Trabaja (Sí=1)	0,369	7,04	0,074	2,25
Sexo (Varón=1)	0,380	12,10	0,267	14,97
NBI (Sí=1)	0,621	16,32	0,227	10,91
Libro en casa (Sí=1)	-0,085	-2,11	-0,143	-6,13
Robos en la escuela (Sí=1)	0,138	4,12	0,036	1,90
Violencia en la escuela (Sí=1)	0,228	6,74	0,208	10,74

### 5.3.2 Eficiencia productiva y esfuerzo

La eficiencia media esperada, calculada como  $E(e^{-u_i|\varepsilon})$ , es igual a 0,745, esto es, la eficiencia media de los alumnos con respecto a la frontera estocástica.

A continuación se exponen los resultados por tipo de gestión del establecimiento, es decir, según sean de gestión pública o de gestión privada. Como se desprende del Cuadro N° 12, en general la eficiencia es mayor en las escuelas privadas que en las públicas.

**CUADRO N° 12**  
**EFICIENCIA MEDIA TOTAL POR TIPO DE GESTIÓN DEL**  
**ESTABLECIMIENTO**

	<b>Observa- ciones</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Total	101.410	0,745	0,180	0,036	0,972
Pública	76.199	0,726	0,185	0,042	0,972
Privada	25.211	0,803	0,150	0,036	0,971

Ahora bien, como se viera en el capítulo anterior, es posible obtener la descomposición de la varianza de la ineficiencia, y calcular así la proporción de la ineficiencia atribuible al alumno y la proporción atribuible a la escuela. A partir de ello es posible estimar la eficiencia del alumno ( $e^{u_{wi}}$ ) y la de la escuela ( $e^{u_{Bi}}$ ). Las estadísticas descriptivas de las variables estimadas se resumen en el Cuadro N° 13. En el mismo puede verse que la ineficiencia atribuible al alumno es considerablemente más importante que la atribuible a la escuela para explicar diferencias en el rendimiento. Ello se observa en que la media de la segunda está muy cercana a la unidad a la vez que su desviación típica es muy pequeña; no obstante, en algunos casos puede ser muy importante ya que el rango es considerablemente alto con un mínimo de 0,47. En contraste, la eficiencia del alumno presenta una media bastante más baja y una desviación típica más alta, ambas muy similares a los resultados que arroja la eficiencia total.

**CUADRO N° 13**  
**EFICIENCIA MEDIA TOTAL POR TIPO DE GESTIÓN DEL**  
**ESTABLECIMIENTO**

	<b>Observaciones</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Eficiencia total	101.410	0,745	0,180	0,036	0,972
Eficiencia de la escuela	101.410	0,937	0,040	0,470	0,981
Eficiencia del alumno	101.410	0,794	0,184	0,040	0,998

Asimismo, en el Cuadro N° 14 se muestran los resultados medios por tipo de gestión del establecimiento. Los mismos no hacen más que confirmar los resultados anteriores; esto es, que las escuelas privadas son relativamente más eficientes y que la eficiencia atribuible a los alumnos es más importante. No obstante ello, para el caso de las escuelas públicas, la eficiencia atribuible al alumno es relativamente más importante que para las escuelas privadas lo cual se condice con la mayor heterogeneidad presente en las primeras.

**CUADRO N° 14**  
**EFICIENCIA MEDIA TOTAL Y EFICIENCIA ATRIBUIBLE A LA ESCUELA Y**  
**AL ALUMNO POR TIPO DE GESTIÓN DEL ESTABLECIMIENTO**

	<b>Observaciones</b>	<b>Eficiencia total</b>	<b>Eficiencia de la escuela</b>	<b>Eficiencia del alumno</b>
Total	101.410	0,745	0,937	0,794
Pública	76.199	0,726	0,930	0,779
Privada	25.211	0,803	0,958	0,838

### **5.3.3 Simulación de políticas educativas**

Sobre la base de las estimaciones anteriores es posible simular los resultados que tendría cada alumno si se modificara el *gasto por aula*. No obstante, en función de qué se considere como igualdad de oportunidades, distinta será la forma en que deberá distribuirse el mismo. Se consideran tres



definiciones alternativas de igualdad de oportunidades: “igualdad de *inputs*”, “igualdad de *outputs*” e “igualdad de oportunidades” propiamente dicha.

Con el afán de simplificar la exposición de los resultados se dividió la muestra en quintiles de nivel socioeconómico (NES)<sup>53</sup> y de esfuerzo (eficiencia productiva del alumno). Nótese que los quintiles de NES no son los *tipos* que define Roemer (1998), ya que a diferencia de lo visto en el capítulo 2, aquí los individuos dentro de cada quintil no tienen las mismas circunstancias sino que, como se dijera anteriormente, simplemente se los agrupa para simplificar la exposición de los resultados.

En el Cuadro N° 15 se muestra la situación inicial respecto a la distribución del rendimiento académico promedio y del *gasto por aula* promedio por quintiles de esfuerzo y NES. El gasto medio por aula es de 540,5 mientras que la nota media esperada en lengua alcanza los 60,5 puntos. Asimismo, como era de esperar, la parte superior del cuadro muestra que los resultados académicos están positivamente relacionados tanto con el esfuerzo como con el nivel socioeconómico. En la parte inferior puede verse que existe una asignación regresiva del gasto por aula puesto que el mismo se relaciona positivamente con el NES.

Por otro lado, se calculan los indicadores de igualdad en la distribución de los resultados presentados en el capítulo anterior: el coeficiente de Gini de educación y el coeficiente de Gini de oportunidades educativas (OE), los cuales

---

<sup>53</sup> Esta es una variable que pondera a partes iguales la cantidad de bienes en el hogar y la máxima educación alcanzada por los padres.

arrojan resultados de 0,159 y 0,067 respectivamente. Estos valores por sí solos no nos dicen mucho; no obstante, serán de suma utilidad para comparar la situación inicial con las diferentes políticas evaluadas.

**CUADRO N° 15**  
**SITUACIÓN INICIAL POR QUINTILES DE NES Y ESFUERZO**

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	33,5	50,1	59,2	65,5	71,4	54,7
	<b>2</b>	35,7	53,7	63,5	70,4	76,3	60,3
	<b>3</b>	35,5	53,6	63,9	70,4	76,0	60,2
	<b>4</b>	36,6	55,4	66,0	72,7	78,7	62,2
	<b>5</b>	37,9	57,7	69,3	76,9	83,0	65,6
	<b>Media</b>	35,7	54,0	64,3	71,1	77,3	60,5
<b>Gasto por aula</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	536,3	534,3	537,9	538,3	539,5	537,1
	<b>2</b>	536,6	541,1	541,8	540,6	544,0	540,9
	<b>3</b>	536,4	536,8	541,3	541,1	541,9	539,5
	<b>4</b>	537,2	540,9	540,9	541,2	543,1	540,7
	<b>5</b>	540,9	542,7	547,0	546,1	545,8	544,6
	<b>Media</b>	537,4	539,0	541,7	541,4	543,0	540,5

Para el caso de la política de igualdad de *inputs*, se quiere simular cuál sería el rendimiento esperado si todos los individuos se beneficiaran del mismo *gasto por aula*, en este caso, igual al gasto medio de la situación inicial, es decir, 540,5. En el Cuadro N° 16 se exponen los resultados.

Como puede verse en el mismo, la variabilidad de los resultados se reduce moderadamente en relación con la situación inicial. No obstante, el Gini de educación permanece casi inalterado (cae un 0,1%), mientras que el coeficiente de Gini de OE cae a 0,066 (un 0,7%). Por otro lado, el rendimiento se sigue relacionando fuertemente con el esfuerzo y el nivel socioeconómico del alumno y los resultados medios del sistema permanecen prácticamente

inalterados, siendo la nota promedio de 60,5 puntos, como en la situación inicial.

**CUADRO N° 16**  
***IGUALDAD DE INPUTS POR QUINTILES DE NES Y ESFUERZO***

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	33,5	50,2	59,2	65,6	71,4	54,7
	<b>2</b>	35,7	53,7	63,5	70,4	76,3	60,3
	<b>3</b>	35,6	53,7	63,9	70,5	76,0	60,2
	<b>4</b>	36,7	55,4	66,0	72,7	78,7	62,2
	<b>5</b>	37,9	57,8	69,3	76,9	83,0	65,5
	<b>Media</b>	35,7	54,0	64,3	71,2	77,3	60,5
<b>Gasto por aula</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>2</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>3</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>4</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>5</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>Media</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5

En segundo término se simula una política de igualdad de *outputs*, la cual consiste en asegurar que todos los alumnos obtengan los mismos resultados independientemente de su condición socioeconómica y del esfuerzo que realicen. Dado que pueden existir un sinnúmero de soluciones que satisfagan tal condición, se supone que el gasto total permanece constante.

Como puede verse en el Cuadro N° 17, ahora todos los alumnos obtienen los mismos resultados. Sin embargo, en promedio todos los quintiles empeoran, cayendo los resultados medios en todos los casos. Esto ocurre porque, como puede verse en la parte inferior del cuadro, los recursos van destinados mayoritariamente a los alumnos más ineficientes, es decir a los que

menos se esfuerzan, que no llegan ni a compensar las caídas de los individuos del mismo quintil.

Respecto a la variación de la equidad en la distribución de los resultados, el coeficiente de Gini de educación cae fuertemente, llegando a tomar el valor cero ya que ahora todos los alumnos obtienen un rendimiento idéntico. Sin embargo, la igualdad de oportunidades educativas empeora, ya que el Gini de OE sube fuertemente hasta 0,151. Este resultado es muy interesante ya que estaría mostrando que la política de igualdad de *outputs*, si bien tiende a igualar los resultados entre alumno, no contribuye a igualar oportunidades educativas, sino todo lo contrario.

**CUADRO N° 17**  
**IGUALDAD DE OUTPUTS POR QUINTILES DE NES Y ESFUERZO**

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	<b>2</b>	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	<b>3</b>	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	<b>4</b>	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	<b>5</b>	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	<b>Media</b>	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
<b>Gasto por aula</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	3244,4	9,4	0,1	0,0	0,0	744,0
	<b>2</b>	2638,9	8,5	3,1	0,7	0,0	505,0
	<b>3</b>	2725,2	15,2	0,0	0,0	0,0	535,6
	<b>4</b>	2475,5	0,8	0,0	0,0	0,0	472,7
	<b>5</b>	2237,9	0,2	0,1	0,0	0,0	431,1
	<b>Media</b>	2694,5	6,9	0,6	0,1	0,0	540,5

A continuación se simula la implementación de una política de igualdad de oportunidades en el sentido de Roemer (1998), es decir, distribuyendo los recursos de manera que se compense a los alumnos únicamente por las

diferencias de las que no son responsables; es decir, por sus condiciones socioeconómicas y por la ineficiencia atribuible a la escuela. En otras palabras, mediante esta política ya no se pretende igualar los resultados entre todos los alumnos como en el caso anterior, sino que lo que se quiere es igualar los resultados potenciales, siempre sujeto a que el gasto total permanezca constante.

En el Cuadro N° 18 puede verse cómo se distribuirían los recursos y el rendimiento académico si se aplicara esta política. En este caso, los rendimientos académicos no están relacionados con el nivel socioeconómico de la población, pero a diferencia del caso anterior, sí se relacionan positivamente con el esfuerzo que llevan a cabo los estudiantes. Por su parte, el *gasto por aula* se relaciona inversamente con el nivel socioeconómico, pero no tiene relación con el esfuerzo. Sin embargo, el rendimiento promedio del sistema empeora considerablemente pasando de los 60,5 puntos de la situación inicial a 51,6 puntos.

Respecto a la variación de la equidad en la distribución de los resultados, ahora se alcanza una plena igualdad de oportunidades educativas puesto que el Gini de IO toma el valor cero. Adicionalmente, el Gini de educación también cae considerablemente en relación a la situación inicial y a la política de igualdad de *inputs*, alcanzando un valor de 0,128.

**CUADRO N° 18**  
**IGUALDAD DE OPORTUNIDADES POR QUINTILES DE NES Y ESFUERZO**

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	31,7	46,7	55,0	60,4	63,7	50,4
	<b>2</b>	32,0	46,9	55,1	60,5	63,8	52,0
	<b>3</b>	31,8	46,8	55,1	60,5	63,9	51,8
	<b>4</b>	32,1	46,9	55,1	60,5	63,9	51,9
	<b>5</b>	32,0	46,9	55,1	60,5	63,9	52,1
	<b>Media</b>	31,9	46,8	55,1	60,5	63,8	51,6
<b>Gasto por aula</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	1459,1	1305,5	1155,9	1020,5	614,2	1142,0
	<b>2</b>	874,1	568,2	517,3	468,9	216,8	523,0
	<b>3</b>	804,2	581,1	387,4	325,3	183,2	452,5
	<b>4</b>	617,2	463,2	306,2	253,1	112,4	346,4
	<b>5</b>	459,4	258,8	145,1	130,6	44,6	202,6
	<b>Media</b>	873,3	654,0	512,5	443,4	219,1	540,5

En definitiva, los resultados estarían mostrando que, en un contexto de restricción presupuestaria, aplicar una política que tienda a igualar oportunidades educativas (en sentido de Roemer, 1998), de cierta manera significará igualar hacia abajo. Esto ocurriría como consecuencia de que no todos los individuos son igual de capaces de transformar los recursos en resultados académicos, con lo cual, al transferir recursos de unos alumnos a otros, el sistema en su conjunto sería menos eficiente.

Por tal motivo, en último lugar se simula una política similar a la anterior pero ya no se supone que el gasto total permanece constante, sino que se fija un rendimiento medio igual al del caso inicial. Los resultados se resumen en el Cuadro N° 19. Allí puede verse cómo ahora sí mejoran considerablemente todos los rendimientos de los quintiles con menor nivel socioeconómico.

Sin embargo, la aplicación de una política de este tipo significaría un incremento del presupuesto en relación con la situación inicial del orden del 610%.

**CUADRO N° 19**  
**IGUALDAD DE OPORTUNIDADES CON RENDIMIENTO IGUAL**  
**A LA SITUACIÓN INICIAL POR QUINTILES DE NES Y ESFUERZO**

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	36,3	53,7	63,3	69,8	74,3	58,2
	2	37,3	54,8	64,5	70,9	75,3	60,9
	3	37,1	54,8	64,7	71,1	75,3	60,8
	4	37,6	55,0	64,8	71,3	75,6	61,1
	5	37,6	55,3	65,1	71,6	75,7	61,6
	Media	37,1	54,7	64,5	70,9	75,3	60,5
Gasto por aula							
NES	1	7396,6	6695,9	6710,9	6385,1	4875,5	6502,1
	2	5273,7	4225,8	4045,5	3635,0	2572,7	3925,7
	3	5238,4	4224,1	3851,5	3521,9	2610,1	3873,8
	4	4465,7	3292,2	2803,6	2622,6	1606,3	2934,3
	5	3300,5	2133,2	1663,5	1312,5	646,6	1775,9
	Media	5249,8	4188,7	3864,0	3518,2	2361,2	3836,4

En el Cuadro N° 20 se resumen los resultados de todas las políticas. Como conclusión puede decirse que, en consonancia con lo argumentado por Coleman (1975), se obtiene que la política de igualdad de *inputs* no es muy significativa puesto que prácticamente no tiene efectos sobre el rendimiento, mientras que la política de igualdad de *outputs* se torna impracticable, ya que o bien los resultados medios caen drásticamente, o bien el incremento del gasto necesario debería ser totalmente desproporcionado.

Por su parte, la política de igualdad de oportunidades en el sentido dado por Roemer (1998), es perfectamente aplicable, aunque también significaría o

bien una reducción del rendimiento medio o bien un aumento considerable del *gasto por aula*.

**CUADRO N° 20**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE POLÍTICA BAJO ESPECIFICACIÓN**  
**COBB-DOUGLAS DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**

	<b>Nota promedio</b>	<b>Incremento del Gasto</b>	<b>Gini de educación</b>	<b>Gini de OE</b>
Situación inicial	60,5	100,0	0,159	0,067
Política de igualdad de inputs	60,5	100,0	0,159	0,066
Política de igualdad de outputs	31,1	100,0	0,000	0,151
Política de igualdad de oportunidades	51,6	100,0	0,128	0,000
Política de igualdad de oportunidades con igual rendimiento	60,5	709,9	0,128	0,000



**CUADRO N° 21**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE POLÍTICA BAJO ESPECIFICACIÓN**  
**COBB-DOUGLAS DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**  
**VARIACIÓN PORCENTUAL RESPECTO DE LA SITUACIÓN INICIAL**

	<b>Nota promedio</b>	<b>Incremento del Gasto</b>	<b>Gini de educación</b>	<b>Gini de OE</b>
Situación inicial	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Política de igualdad de inputs	0,0%	0,0%	-0,1%	-0,7%
Política de igualdad de outputs	-48,6%	0,0%	-100,0%	125,8%
Política de igualdad de oportunidades	-14,7%	0,0%	-19,6%	-100,0%
Política de igualdad de oportunidades con igual rendimiento	0,0%	609,9%	-19,6%	-100,0%

Los resultados a los que se arribó concuerdan con los alcanzados en otros trabajos similares que, si bien utilizan un modelo distinto y técnicas econométricas diferentes, también pretenden estimar los recursos necesarios para implementar una política que propenda a la igualdad de oportunidades educativas (Betts y Roemer, 2007; Waltenberg, 2007; Waltenberg y Vandenbergue, 2007).

Lamentablemente, como se verá en la siguiente sección, los resultados no son tan concluyentes puesto que de modificarse los supuestos respecto de la forma de la función de producción los mismos cambian sustancialmente.

## 5.4 Resultados del modelo de producción translogarítmico

En la sección anterior se llevaron a cabo las estimaciones suponiendo una función de producción Cobb-Douglas. Dada la relativa rigidez de este tipo de función, que no sólo es incapaz de descubrir relaciones no lineales sino que tampoco capta los efectos entre los *inputs* escolares o entre éstos y las características de los estudiantes y los efectos de los compañeros de clase, los resultados pueden modificarse sensiblemente si se utiliza otra especificación de la función de producción.

Por ello, en esta sección se recurre a una función translogarítmica, la cual sí es capaz de identificar tales relaciones. Por otro lado, dado que en la misma también entran las variables al cuadrado, ocurrirá que los distintos *inputs* no sólo tendrán rendimientos marginales decrecientes, como ocurre en la Cobb-Douglas, sino que llegará un punto en el cual los mismos se harán negativos. Esto genera que, al llegar a este punto de congestión, seguir incrementando la cantidad del *input* no sólo no lleve al efecto deseado, es decir incrementar el rendimiento, sino que provocará lo contrario.

### 5.4.1 Determinantes del rendimiento académico

Nuevamente, ante la evidencia de ausencia de homoscedasticidad en los residuos, se optó por la utilización de un modelo de frontera estocástica que considere la heteorscedasticidad tanto en el término de error aleatorio como en el término de eficiencia técnica. En el Anexo 1 se presentan los resultados que muestran la relevancia de considerar este modelo.

Como suele ser usual para la estimación de funciones translogarítmicas, las variables originales fueron transformadas en desviaciones con respecto a la media. Con ello, los parámetros expuestos en Cuadro N° 22 pueden ser interpretados como elasticidades parciales de los *inputs* respecto del *output* en sus respectivos valores medios. Al igual que para el caso de la especificación Cobb-Douglas, al menos para los valores medios, todas las los parámetros de primer orden presentan el signo esperado y son estadísticamente significativos al 99%. Asimismo, todas las variables dicotómicas tuvieron el mismo signo que en el caso anterior.

Por otro lado, gran parte de las relaciones cruzadas y al cuadrado fueron también significativas. Así pues, para verificar la pertinencia de utilizar este tipo de función, la misma fue contrastada con la especificación Cobb-Douglas, utilizando para ello la prueba de razón de verosimilitud. En todos los casos la tecnología Cobb-Douglas fue rechazada.

**CUADRO N° 22**  
**ESTIMACIÓN DE LA FRONTERA DE PRODUCCIÓN ESTOCÁSTICA EN**  
**LENGUA**

Variables	Pará- metro	Estad. t	Variables	Pará- metro	Estad. t
Intercepto	0,432	123,14	$(\ln x_1)(\ln x_5)$	0,007	1,54
Trabaja (Sí=1)	-0,037	-9,40	$(\ln x_2)(\ln x_8)$	0,003	0,40
Sexo (Varón=1)	-0,046	-23,47	$(\ln x_3)(\ln x_4)$	-0,012	-1,12
NBI (Sí=1)	-0,064	-24,84	$(\ln x_3)(\ln x_5)$	0,057	4,55
Libro en casa (Sí=1)	0,006	2,04	$(\ln x_3)(\ln x_6)$	0,147	3,83
Robos en la escuela (Sí=1)	-0,018	-8,77	$(\ln x_3)(\ln x_7)$	-0,097	-2,29
Violencia en escuela (Sí=1)	-0,029	-13,18	$(\ln x_3)(\ln x_8)$	-0,109	-2,38
$\ln x_1$ (cantidad de bienes)	0,028	7,61	$(\ln x_1)(\ln x_6)$	0,020	1,47
$\ln x_2$ (educ. de los padres)	0,016	9,95	$(\ln x_1)(\ln x_7)$	-0,013	-0,85
$\ln x_3$ (NES promedio clase)	0,117	11,30	$(\ln x_1)(\ln x_8)$	0,010	0,57
$\ln x_4$ (comp. repetidores)	-0,027	-12,55	$(\ln x_2)(\ln x_3)$	-0,002	-0,33
$\ln x_5$ (NBI promedio clase)	-0,090	-28,00	$(\ln x_2)(\ln x_4)$	0,002	1,30
$\ln x_6$ (estado del aula)	0,035	4,40	$(\ln x_2)(\ln x_5)$	0,001	0,49
$\ln x_7$ (estado del edificio)	0,033	3,73	$(\ln x_2)(\ln x_6)$	-0,009	-1,65
$\ln x_8$ (gasto por aula)	0,079	7,57	$(\ln x_2)(\ln x_7)$	0,004	0,66
$(\ln x_1)^2$	0,012	5,09	$(\ln x_4)(\ln x_5)$	-0,020	-7,80
$(\ln x_2)^2$	-0,015	-3,97	$(\ln x_4)(\ln x_6)$	0,025	3,27
$(\ln x_3)^2$	0,013	0,21	$(\ln x_4)(\ln x_7)$	-0,033	-3,89
$(\ln x_4)^2$	-0,018	-5,40	$(\ln x_4)(\ln x_8)$	-0,003	-0,30
$(\ln x_5)^2$	-0,037	-11,12	$(\ln x_5)(\ln x_6)$	0,022	2,40
$(\ln x_6)^2$	0,018	0,51	$(\ln x_5)(\ln x_7)$	0,026	2,35
$(\ln x_7)^2$	0,050	1,14	$(\ln x_5)(\ln x_8)$	0,026	2,37
$(\ln x_8)^2$	-0,340	-3,17	$(\ln x_6)(\ln x_7)$	0,026	0,74
$(\ln x_1)(\ln x_2)$	-0,005	-1,84	$(\ln x_6)(\ln x_8)$	-0,137	-3,87
$(\ln x_1)(\ln x_3)$	0,041	2,48	$(\ln x_7)(\ln x_8)$	0,078	1,96
$(\ln x_1)(\ln x_4)$	-0,004	-1,27			

Pero dado que se trata de una función *translog*, para poder llegar a conclusiones generales es necesario considerar los coeficientes de todas las interacciones entre las distintas variables. Por ello, se calculan los efectos marginales totales de las distintas variables sobre el rendimiento en lengua. Asimismo, dado que tales relaciones varían para cada alumno, para simplificar la exposición se reportan únicamente los valores promedio y los valores que dividen los cuartiles.

En el Cuadro N° 23 puede observarse la medida en que las distintas variables afectan al rendimiento en lengua. Como puede para los valores medios en todos los casos las mismas muestran el signo esperado. Asimismo, y al igual que ocurría para el caso de la especificación Cobb-Douglas, debe resaltarse el mayor efecto relativo de las variables relacionadas con las características socioeconómicas del alumno y de los compañeros de clase en relación con las variables de insumos escolares. El *gasto por aula* también presenta un valor relativamente alto.

**CUADRO N° 23**  
***EFFECTOS MARGINALES***

Variables	Media	Valores intercuantil		
		25%	50%	75%
x <sub>1</sub> (cantidad de bienes)	0,028	0,022	0,029	0,035
x <sub>2</sub> (educación de los padres)	0,016	0,005	0,014	0,029
x <sub>3</sub> (NES promedio clase)	0,115	0,093	0,117	0,140
x <sub>4</sub> (compañeros repetidores)	-0,028	-0,042	-0,028	-0,014
x <sub>5</sub> (NBI promedio clase)	-0,088	-0,123	-0,091	-0,055
x <sub>6</sub> (estado del aula)	0,035	0,016	0,036	0,056
x <sub>7</sub> (estado del edificio)	0,033	0,013	0,033	0,052
x <sub>8</sub> (gasto por aula)	0,079	0,037	0,082	0,123

Finalmente, en el Cuadro N° 24 se muestran los resultados de la estimación de los parámetros de la varianza. Como puede verse la mayor parte de los mismos resultaron significativos tanto para el caso del error aleatorio como para el término de eficiencia, lo que muestra la pertinencia de no haber supuesto homoscedasticidad en los residuos.

**CUADRO N° 24**  
**ESTIMACIÓN DE LAS VARIANZAS**

Variables	$\sigma_v$		$\sigma_u$	
	Parámetro	Estad. t	Parámetro	Estad. t
Intercepto	-4,821	-101,92	-2,530	-94,34
ln $x_1$ (cantidad de bienes)	-0,130	-3,57	-0,067	-2,70
ln $x_2$ (educación de los padres)	-0,095	-4,45	0,026	2,12
ln $x_3$ (NES promedio clase)	-1,184	-8,80	-0,620	-7,86
ln $x_4$ (compañeros repetidores)	0,220	7,79	0,062	3,89
ln $x_5$ (NBI promedio clase)	0,560	12,80	0,253	11,28
ln $x_6$ (estado del aula)	-0,257	-2,53	-0,144	-2,42
ln $x_7$ (estado del edificio)	0,000	0,00	-0,127	-1,97
ln $x_8$ (gasto por aula)	-0,493	-3,63	-0,112	-1,46
Trabaja (Sí=1)	0,344	6,72	0,088	2,75
Sexo (Varón=1)	0,355	11,58	0,286	16,25
NBI (Sí=1)	0,507	13,72	0,277	13,55
Libro en casa (Sí=1)	-0,052	-1,34	-0,152	-6,65
Robos en la escuela (Sí=1)	0,127	3,89	0,047	2,51
Violencia en la escuela (Sí=1)	0,207	6,29	0,219	11,43

#### 5.4.2 Eficiencia productiva y esfuerzo

La eficiencia media esperada es igual a 0,747, levemente superior que para el caso de la Cobb-Douglas. Los resultados de eficiencia media total esperada por tipo de gestión del establecimiento también son similares al caso anterior. En tal sentido, en el Cuadro N° 25 puede verse que, en general, la eficiencia es mayor en las escuelas privadas que en las públicas.

**CUADRO N° 25**  
**EFICIENCIA TOTAL POR TIPO DE GESTIÓN DEL ESTABLECIMIENTO**

	Observaciones	Media	Desv. típica	Mínimo	Máximo
Total	101.410	0,747	0,178	0,037	0,989
Pública	76.199	0,730	0,182	0,041	0,989
Privada	25.211	0,799	0,151	0,037	0,986

De la descomposición de la varianza de la ineficiencia se obtiene que la ineficiencia atribuible al alumno es considerablemente más importante que la

atribuible a la escuela. Esto puede verse en el Cuadro N° 26 donde la media de la segunda está muy cercana a la unidad a la vez que su desviación típica es muy pequeña; no obstante, en algunos casos puede ser muy importante ya que el rango es considerablemente alto. En contraste, la eficiencia del alumno presenta una media bastante más baja y una desviación típica más alta.

**CUADRO N° 26**  
***EFICIENCIA MEDIA TOTAL POR TIPO DE GESTIÓN DEL ESTABLECIMIENTO***

	<b>Observaciones</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Eficiencia total	101410	0,747	0,178	0,037	0,989
Eficiencia de la escuela	101410	0,939	0,037	0,467	0,990
Eficiencia del alumno	101410	0,795	0,182	0,040	0,999

Los resultados medios por tipo de gestión del establecimiento se muestran en el Cuadro N° 27. En el mismo puede verse que para el caso de las escuelas públicas, la eficiencia atribuible al alumno es relativamente más importante que para las escuelas privadas lo cual se condice con la mayor heterogeneidad presente en las primeras.

**CUADRO N° 27**  
**EFICIENCIA TOTAL Y EFICIENCIA ATRIBUIBLE A LA ESCUELA Y AL**  
**ALUMNO POR TIPO DE GESTIÓN DEL ESTABLECIMIENTO**

	<b>Observaciones</b>	<b>Eficiencia total</b>	<b>Eficiencia de la escuela</b>	<b>Eficiencia del alumno</b>
Total	101.410	0,747	0,939	0,795
Pública	76.199	0,730	0,932	0,782
Privada	25.211	0,799	0,959	0,833

#### **5.4.3 Simulación de políticas educativas**

En el Cuadro N° 28 se expone la situación inicial. Allí puede verse que el gasto medio por aula es de 540,5 y la nota media esperada en lengua de 60,5 puntos, ambos idénticos al de la forma funcional anterior. Asimismo, como también era de esperar, la parte superior del cuadro muestra que los resultados académicos están positivamente relacionados tanto con el esfuerzo como con el nivel socioeconómico; y en la parte inferior puede verse como existe una asignación regresiva del gasto.

Por otro lado, tanto el Gini de educación como el Gini de oportunidades educativas, son levemente mayores a los del caso anterior, arrojando valores de 0,160 y 0,077 respectivamente.



**CUADRO N° 28**  
**SITUACIÓN INICIAL POR QUINTILES DE NES Y ESFUERZO**

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	33,6	49,9	58,7	64,5	70,5	54,5
	<b>2</b>	36,0	54,0	63,4	70,0	76,0	60,3
	<b>3</b>	36,0	54,2	64,0	70,2	75,7	60,2
	<b>4</b>	37,0	55,9	66,1	72,6	78,7	62,2
	<b>5</b>	38,2	58,1	69,4	76,7	83,1	65,6
	<b>Media</b>	36,1	54,3	64,2	70,7	77,0	60,5
<b>Gasto por aula</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	538,1	534,8	536,3	537,4	539,3	537,1
	<b>2</b>	537,4	542,1	541,9	538,9	543,7	540,9
	<b>3</b>	537,7	537,1	541,8	539,9	541,1	539,5
	<b>4</b>	538,6	541,8	540,3	540,4	542,2	540,7
	<b>5</b>	542,0	543,3	546,4	545,7	545,4	544,6
	<b>Media</b>	538,8	539,7	541,2	540,4	542,4	540,5

Ahora bien, si bien los resultados vistos hasta el momento son muy similares a los del caso en el que se utilizó una especificación Cobb-Douglas, a la hora de llevar a cabo simulaciones de políticas los mismos cambian drásticamente.

Esto se debe fundamentalmente a que, al considerar una función de producción translogarítmica, al igual que lo que ocurriría si se considerase una función cuadrática, el *input*, en nuestro caso el *gasto por aula*, no sólo tiene rendimientos marginales decrecientes como ocurría con la función Cobb-Douglas, sino que, además de decrecer más rápido, en cierto punto pasa a tener rendimientos marginales negativos. Esto puede verse claramente en el Cuadro N° 22, donde se muestra que la función de producción estimada presenta para el cuadrado del *input*.  $[(\ln x_8)^2]$  un valor negativo.

Hecha esta aclaración, en primer lugar se simula una política de igualdad de *inputs*, dándole el mismo *gasto por aula* a todos los alumnos, igual al gasto medio de la situación inicial. Asimismo, como puede verse en el Cuadro N° 29, la variabilidad de los resultados se reduce moderadamente. Así, ambos coeficientes, el Gini de educación y el Gini de OE, caen muy modestamente un 0,3% y 0,9% respectivamente. Nuevamente los resultados medios en lengua permanecen prácticamente inalterados, siendo la nota promedio de 60,7 puntos, levemente superior a la situación inicial.

**CUADRO N° 29**  
**IGUALDAD DE INPUTS POR QUINTILES DE NES Y ESFUERZO**

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	33,8	50,0	58,7	64,6	70,0	54,7
	<b>2</b>	35,6	52,7	61,7	68,0	73,0	60,5
	<b>3</b>	35,6	52,8	62,2	68,3	73,1	60,4
	<b>4</b>	36,2	53,5	63,0	69,3	74,3	62,4
	<b>5</b>	36,7	54,4	64,2	70,7	75,5	65,7
	<b>Media</b>	36,2	54,5	64,4	70,9	77,3	60,7
<b>Gasto por aula</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>2</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>3</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>4</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>5</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5
	<b>Media</b>	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5	540,5

Cabe destacar que, puesto que los rendimientos marginales se hacían negativos muy rápidamente, fue imposible simular la política de igualdad de *outputs* tal y como se hizo en el apartado anterior. Esto refuerza la conclusión antes obtenida de que este tipo de política es inaplicable. Por tal motivo, directamente se pasó a la simulación de la política de igualdad de

oportunidades. No obstante, por las mismas razones que en el caso anterior, la aplicación de esta política está muy limitada. Así pues, en los casos en que el rendimiento marginal del *gasto por aula* se volvía negativo, simplemente no se le adjudicó más gasto a esa aula.

Los resultados se exponen en el Cuadro N° 30. Allí puede verse que los rendimientos académicos ya no están tan directamente relacionados con el nivel socioeconómico de la población, aunque sí se relacionan positivamente con el esfuerzo de los estudiantes. Por su parte, el *gasto por aula* se relaciona inversamente con el nivel socioeconómico, pero no tiene una relación tan estrecha con el esfuerzo. Sin embargo, al igual que sucedía con la especificación anterior de la función de producción, el rendimiento promedio del sistema empeora, pasando de los 60,5 puntos de la situación inicial a 58,3 puntos.

La caída en el rendimiento medio es considerablemente menor que para el caso de la Cobb-Douglas. No obstante, también es menor la caída en la desigualdad de oportunidades. Recuérdese que en el caso anterior se alcanzaba una plena igualdad ya que el coeficiente de Gini de IO tomaba el valor cero, mientras que ahora toma el valor 0,042. Por su parte, el Gini de educación también cae menos, alcanzando un valor de 0,141.

**CUADRO N° 30**  
**IGUALDAD DE OPORTUNIDADES POR QUINTILES DE NES Y ESFUERZO**

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	34,5	51,4	60,3	66,3	72,4	54,5
	<b>2</b>	36,9	55,2	64,8	71,6	77,5	58,6
	<b>3</b>	36,9	55,4	65,4	71,8	77,4	58,5
	<b>4</b>	37,9	57,0	67,3	74,0	80,1	59,4
	<b>5</b>	39,0	59,0	70,4	77,8	84,2	60,7
	<b>Media</b>	35,5	52,6	61,9	68,1	73,3	58,3
<b>Gasto por aula</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	671,2	650,7	651,4	652,8	614,9	649,7
	<b>2</b>	605,8	560,4	556,0	546,4	506,3	554,1
	<b>3</b>	609,7	563,0	553,0	552,7	525,6	560,6
	<b>4</b>	576,5	507,8	497,1	497,8	456,4	506,4
	<b>5</b>	522,1	446,2	413,8	397,9	349,9	424,0
	<b>Media</b>	600,2	547,9	537,1	531,4	485,9	540,5

Cuando usamos una especificación de la función de producción más realista, queda en evidencia algo que los investigadores vienen sosteniendo ya desde la publicación del pionero trabajo de James Coleman (Coleman *et al.* 1968); esto es, que el gasto por sí solo no es suficiente ni para incrementar fuertemente los resultados académicos, ni para alcanzar la igualdad de oportunidades educativas entre todos los estudiantes.

Por ello, a continuación llevamos a cabo una serie de simulaciones que intentan de alguna manera, reducir la limitación que nos impone la eficacia del gasto. Así pues, se simulan una serie de políticas alternativas. La primera es igualar la infraestructura de las escuelas públicas, claramente relegadas, con la de las escuelas privadas. Para ello, a los casos de escuelas que tengan problemas en la *condición del edificio o del aula*, se las iguala a la media de las escuelas privadas. Como puede verse en el Cuadro N° 38. A partir de tal

política se incrementan simultáneamente el rendimiento y la igualdad de oportunidades educativas puesto que se reducen tanto el coeficiente de Gini de oportunidades educativas como el Gini de educación.

**CUADRO N° 31**  
***POLÍTICA DE MEJORA EN LAS INFRAESTRUCTURA DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS***

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	34,5	51,4	60,3	66,3	72,4	56,0
	<b>2</b>	36,9	55,2	64,8	71,6	77,5	61,6
	<b>3</b>	36,9	55,4	65,4	71,8	77,4	61,5
	<b>4</b>	37,9	57,0	67,3	74,0	80,1	63,4
	<b>5</b>	39,0	59,0	70,4	77,8	84,2	66,6
	<b>Media</b>	36,9	55,5	65,5	72,2	78,5	61,7

Como quedó claro en la salida de regresión mostrada para ambas especificaciones de la función de producción (Cuadro N° 10 y Cuadro N° 22), las variables que representan las condiciones socioeconómicas del alumno y el efecto de los compañeros de clase son las más significativas a la hora de explicar el rendimiento académico de los alumnos. Por ello, a continuación se simulan dos políticas que tienden a igualar estas variables. En la primera se igualan en todas las aulas las variables socioeconómicas representadas por el nivel socioeconómico (NES) medio de la clase y por la proporción de compañeros que viven en hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI). Con la segunda política se iguala la proporción de alumnos repetidores por clase.

Como se ve en el Cuadro N° 38 ambas políticas llevan a un moderado incremento en el rendimiento medio de los alumnos, alcanzando los 60,9 y 60,8

puntos respectivamente. Asimismo, también ambas políticas llevan a una reducción en el Gini de oportunidades educativas, sobre todo la política de igualación de las variables socioeconómicas (0,051 y 0,071 respectivamente).

**CUADRO N° 32**  
***POLÍTICA DE IGUALACIÓN DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DEL AULA***

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	34,9	51,7	60,8	67,0	72,5	56,4
	2	36,6	54,5	64,1	70,5	76,0	60,7
	3	36,8	54,9	64,9	71,2	76,6	61,0
	4	37,5	56,0	66,0	72,7	78,3	62,3
	5	38,2	57,2	68,0	74,9	80,7	64,3
	Media	36,7	54,8	64,7	71,2	77,0	60,9

**CUADRO N° 33**  
***POLÍTICA DE IGUALACIÓN DE LOS ALUMNOS REPETIDORES POR AULA***

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	34,0	50,5	59,3	65,3	71,1	55,1
	2	36,3	54,3	63,8	70,4	76,3	60,6
	3	36,3	54,5	64,4	70,7	76,2	60,5
	4	37,3	56,2	66,3	72,9	78,9	62,5
	5	38,4	58,1	69,4	76,7	83,0	65,6
	Media	36,3	54,6	64,5	71,1	77,3	60,8

Una cuarta política alternativa simulada es la disminución en la violencia en la escuela, representada por las variables *robos* y *violencia*. Si bien la misma muestra resultados muy modestos en cuanto a la reducción de las oportunidades educativas cuyo Gini sólo baja hasta 0,073, lleva a un fuerte incremento en los rendimientos medios, llegando los mismos a 61,7 puntos.

**CUADRO N° 34**  
***POLÍTICA DE DISMINUIR LA VIOLENCIA EN LAS ESCUELAS***

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	34,4	51,2	60,1	66,1	72,0	55,8
	<b>2</b>	36,9	55,2	64,8	71,5	77,3	61,5
	<b>3</b>	36,9	55,4	65,4	71,7	77,2	61,4
	<b>4</b>	37,9	57,1	67,4	74,1	80,1	63,5
	<b>5</b>	39,1	59,2	70,7	78,1	84,5	66,8
	<b>Media</b>	36,9	55,5	65,6	72,2	78,4	61,7

Pero según vimos en el Cuadro N° 27, la ineficiencia, tanto la atribuible al alumno como la atribuible a la escuela, juegan un rol muy importante para explicar el rendimiento. La política siguiente simula la situación en la que se incrementa la eficiencia de las escuelas públicas de manera que alcancen el valor medio de las escuelas privadas. En este caso las mejoras son moderadas tanto en referencia al incremento del rendimiento medio (61,6) como a la disminución del Gini de oportunidades educativas (0,058).

**CUADRO N° 35**  
***POLÍTICA DE IGUALACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS A LA DE LAS PRIVADAS***

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	34,9	51,6	60,4	66,3	72,1	56,1
	<b>2</b>	37,1	55,2	64,7	71,2	77,0	61,4
	<b>3</b>	37,2	55,5	65,3	71,5	76,8	61,4
	<b>4</b>	38,0	57,1	67,1	73,6	79,5	63,2
	<b>5</b>	39,0	58,9	70,1	77,3	83,5	66,2
	<b>Media</b>	37,2	55,6	65,4	71,9	78,0	61,6

Asimismo, es evidente que el esfuerzo y la motivación de los estudiantes (eficiencia del alumno) juegan el rol más importante para explicar su

rendimiento académico. Por tal motivo, una política que intente incrementar los seguramente tendrá un efecto muy importante sobre las notas de los alumnos. Así pues, a continuación se simula una política en la que se iguala la eficiencia de los alumnos que concurren a escuelas públicas con la de los que van a escuelas privadas. En efecto, bajo este tipo de política los rendimientos esperados alcanzan un valor considerablemente mayor, no sólo respecto a la situación inicial sino también respecto a todas las políticas anteriores (65,3). No obstante ello, el mismo no tiene efecto sobre las oportunidades educativas puesto que el Gini de OE permanece casi inalterado. Por su parte, el Gini de educación cae considerablemente hasta 0,103.

**CUADRO N° 36**  
***POLÍTICA DE AUMENTO DEL ESFUERZO Y LA MOTIVACIÓN DE LOS ALUMNOS DE ESCUELAS PÚBLICAS PARA IGUALAR A LAS PRIVADAS***

		Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)					
		1	2	3	4	5	Media
Rendimiento esperado							
NES	1	53,7	55,5	58,8	64,5	70,5	60,1
	2	54,9	59,0	63,5	70,0	76,0	64,9
	3	55,3	59,3	64,1	70,2	75,7	65,0
	4	56,4	61,0	66,2	72,6	78,7	67,0
	5	56,4	62,6	69,5	76,7	83,1	70,0
	Media	55,3	59,4	64,3	70,7	77,0	65,3

Por último, se simula la situación en que el *gasto por aula* se distribuye siguiendo el criterio de igualdad de oportunidades propiamente dicho, a la vez que se aplican todas las políticas antes descritas. Esto es, además de distribuir el *gasto por aula* de la misma manera que se muestra en la parte inferior del Cuadro N° 30, se aplican simultáneamente las políticas de mejora de la infraestructura pública, se igualan las condiciones socioeconómicas del aula y



la cantidad de alumnos repetidores por clase, se reducen los robos y la violencia en las escuelas, y se equipara la eficiencia de las escuelas públicas a la de las privadas a la vez que se incentiva la eficiencia de los alumnos que concurren a escuelas públicas para que sean igual de eficientes en media a los que concurren a escuelas privadas.

Bajo esta conjunción de políticas se logran simultáneamente los mejores resultados, tanto en lo que respecta al incremento de los rendimientos, que se incrementan hasta 67,5; como a la disminución del coeficiente de Gini de oportunidades educativas, que cae hasta 0,030. La variabilidad de los resultados entre alumnos también caen fuertemente hasta 0,068.

**CUADRO N° 37**  
***POLÍTICA DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES JUNTO CON TODAS LAS***  
***POLÍTICAS ANTERIORES***

		<b>Esfuerzo (eficiencia productiva del alumno)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>
<b>Rendimiento esperado</b>							
<b>NES</b>	<b>1</b>	61,4	62,3	65,5	71,8	76,5	67,1
	<b>2</b>	60,2	62,1	66,2	72,4	76,6	67,7
	<b>3</b>	61,0	62,8	66,9	73,3	77,9	68,4
	<b>4</b>	60,6	62,0	66,4	72,9	77,2	67,9
	<b>5</b>	58,5	60,6	65,2	71,3	75,1	66,4
	<b>Media</b>	60,4	62,0	66,0	72,3	76,7	67,5

En el Cuadro N° 38 se resumen todos los resultados de las políticas vistas. Como puede verse claramente por los valores de los coeficientes de Gini de educación, todas las políticas simuladas reducen en alguna medida la dispersión de los rendimientos educativos.

Asimismo, también todas las políticas, a excepción de la política de aumento del esfuerzo y la motivación de los alumnos que concurren a escuelas

públicas, reducen el grado de desigualdad de oportunidades educativas, ya que sus respectivos coeficientes de Gini de oportunidades educativas son menores al de la situación inicial. La política que mayor impacto tiene sobre el mismo es la que denominamos de igualdad de oportunidades; es decir, en la que el *gasto por aula* es distribuido de manera de compensar las circunstancias de los alumnos que están más allá de su control. No obstante, la misma no es capaz de llevarlo a cero como en el caso de la especificación Cobb-Douglas. Por otro lado, esta política, si bien entendemos es la que más contribuye a la justicia distributiva, respecto a los rendimientos académicos es la que peores resultados muestra (recuérdese que no se simuló la política de igualdad de *outputs* que era la que presentaba peores resultados con la especificación Cobb-Douglas).

Finalmente, si se consideran todas las políticas simultáneamente no sólo los resultados esperados se incrementan notoriamente, sino que además el coeficiente de Gini de oportunidades educativas muestra un valor incluso menor que en el caso de que la política de igualdad de oportunidades es simulada en solitario.

**CUADRO N° 38**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE POLÍTICA BAJO ESPECIFICACIÓN**  
**TRANSLOGARÍTMICA DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**

	<b>Nota promedio</b>	<b>Gini de educación</b>	<b>Gini de oport. educativ.</b>
Situación inicial	60,5	0,160	0,077
Política de igualdad de <i>inputs</i>	60,7	0,160	0,076
Política de igualdad de oportunidades	58,3	0,141	0,042
Política de mejora en la infraestructura de las escuelas públicas	61,7	0,156	0,071
Política de igualación de las condiciones socioeconómicas del aula	60,9	0,145	0,051
Política de igualación de los alumnos repetidores por aula	60,8	0,157	0,071
Política de disminuir la violencia en las escuelas al mínimo	61,7	0,158	0,073
Política de igualación de la eficiencia de las escuelas públicas a la de las privadas	61,6	0,152	0,058
Política de aumento del esfuerzo de los alumnos de escuelas públicas para igualar a las privadas	65,3	0,103	0,077
Política de igualdad de oportunidades junto con todas las políticas anteriores	67,5	0,068	0,030

**CUADRO N° 39**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE POLÍTICA BAJO ESPECIFICACIÓN**  
**TRANSLOGARÍTMICA DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN.**  
**VARIACIÓN PORCENTUAL RESPECTO DE LA SITUACIÓN INICIAL**

	<b>Nota promedio</b>	<b>Gini de educación</b>	<b>Gini de oport. educativ.</b>
Situación inicial	0,0%	0,0%	0,0%
Política de igualdad de <i>inputs</i>	0,3%	-0,3%	-0,9%
Política de igualdad de oportunidades	-3,6%	-12,0%	-45,2%
Política de mejora en la infraestructura de las escuelas públicas	2,1%	-2,3%	-7,9%
Política de igualación de las condiciones socioeconómicas del aula	0,7%	-9,1%	-33,5%
Política de igualación de los alumnos repetidores por aula	0,5%	-2,2%	-7,8%
Política de disminuir la violencia en las escuelas al mínimo	2,1%	-1,6%	-4,4%
Política de igualación de la eficiencia de las escuelas públicas a la de las privadas	1,9%	-4,9%	-24,6%
Política de aumento del esfuerzo de los alumnos de escuelas públicas para igualar a las privadas	8,1%	-35,7%	0,0%
Política de igualdad de oportunidades junto con todas las políticas anteriores	11,6%	-57,5%	-60,5%

## 5.5 Recapitulación

En este capítulo se llevó a cabo la aplicación empírica del modelo desarrollado en el capítulo anterior. Para ello se recurrió a datos de alumnos de sexto grado de EGB (edad teórica de 12 años) de la provincia de Buenos Aires.

La función de producción educativa fue estimada suponiendo dos especificaciones alternativas: una tipo Cobb-Douglas y otra translogarítmica. A la luz de los resultados, es evidente que el esfuerzo y la motivación de los estudiantes juegan un rol preponderante en explicar su rendimiento académico. Asimismo, hay otros factores que son también muy importantes para explicar el desempeño. Al respecto, debe resaltarse el mayor efecto relativo de las variables relacionadas con las características socioeconómicas del alumno y con el efecto de los compañeros de clase, en relación con las variables de insumos escolares. Sobre las primeras el Estado tiene poca o nula capacidad de influenciarlas, al menos mediante políticas educativas. Respecto al efecto compañeros de clase, sí existen ciertas formas de modificarlas, por ejemplo, fomentando la integración social en las escuelas financiadas con recursos públicos y el otorgamiento de becas que faciliten la movilidad de los estudiantes de unas escuelas a otras.

Por otro lado, es destacable que, pese a la importancia superlativa que las condiciones socioeconómicas y el efecto de los compañeros muestran sobre los resultados académicos, también se halló que los insumos escolares influyen considerablemente. En este sentido los resultados son muy alentadores ya que estarían mostrando la posibilidad de influir sobre la realidad

educativa mediante políticas de gasto que, por ejemplo, mejoren el equipamiento de las escuelas o la capacitación de los docentes. Tal situación posibilitó ensayar una serie de simulaciones de política en las que se supuso la modificación de los insumos escolares y otras políticas alternativas con el fin de alcanzar la igualdad de oportunidades educativas.

Para el caso de la especificación Cobb-Douglas se simularon cuatro políticas: igualdad de *inputs*, igualdad de *outputs*, igualdad de oportunidades propiamente dicha e igualdad de oportunidades sin restricción presupuestaria. Los resultados varían considerablemente en función de qué se entienda por igualdad de oportunidades educativas. Si por ello nos referimos a “darle a todos lo mismo” (igualdad de *inputs*), los resultados no son muy significativos. Si en cambio se busca igualar los resultados académicos (igualdad de *ouputs*), tal política se torna impracticable. Pero si lo que se pretende es igualar resultados considerando el esfuerzo que llevan a cabo los alumnos (igualdad de oportunidades propiamente dicha), la política es alcanzable aunque o bien los resultados medios caen considerablemente o bien es necesario multiplicar el gasto por siete.

Para el caso de la especificación translogarítmica los resultados son menos alentadores. Esto sucede porque el *input* entra muy rápidamente en rendimientos marginales negativos, momento a partir del cual incrementar el gasto por aula tendrá consecuencias contrarias a las deseadas. Tal situación lleva a que sea imposible alcanzar la plena igualdad de oportunidades. No obstante ello, mediante una combinación de políticas relacionadas con la mejora de los insumos escolares, con la nivelación de las condiciones

socioeconómicas en las aulas, con el aumento en la eficiencia de las escuelas y con la motivación a los estudiantes, es posible disminuir fuertemente las desigualdades de oportunidades a la vez que se incrementan los rendimientos académicos.

## **CONSIDERACIONES FINALES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**





## **CONSIDERACIONES FINALES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

En el capítulo 1 de la presente tesis se llevó a cabo un sucinto repaso de las distintas acepciones que ha tenido el concepto de igualdad de oportunidades educativas a lo largo de la historia. En los capítulos 2 y 3, se vieron algunas cuestiones teóricas relacionadas con la estimación de los determinantes del rendimiento académico, y su relación con la eficiencia productiva. A esta última se la asoció con la motivación y el esfuerzo llevado a cabo por los estudiantes, una cuestión fundamental a la hora de considerar la igualdad de oportunidades educativas. Luego, en el capítulo 4 se diseñó un modelo que resume los aportes de los tres capítulos precedentes. El mismo tiene la característica de considerar, en una frontera de producción estocástica, el esfuerzo realizado por los alumnos. Por último, en el capítulo 5 y sobre la base del modelo antes desarrollado, se llevó a cabo una aplicación empírica con datos de alumnos de 12 años de la provincia de Buenos Aires. La aplicación consistió en el estudio de los determinantes del rendimiento académico por un lado, y por otro la simulación de una serie de políticas educativas.

A lo largo del estudio se llegó a una serie de conclusiones las cuales ya fueron adelantadas en cada capítulo. Entre las más importantes se destaca el hecho de que el objetivo concreto que se plantee a la hora de llevar a la práctica políticas educativas no es inocuo, ni respecto a los resultados ni al esfuerzo necesario para obtenerlos. En otras palabras, la mera enunciación del objetivo estatal de propender hacia la igualdad de oportunidades educativas no debe quedarse en ello, sino que debería ir acompañado de una definición

concreta de qué se entiende por igualdad de oportunidades, con objetivos claros, mensurables y verificables.

Por otro lado, también quedó claro que desde el sector público es posible hacer, y mucho. En tal sentido, surge como evidente que, si bien las políticas de gasto tradicionales, como aumentar la remuneración y capacitación de los maestros o invertir en mayor y mejor equipamiento en las escuelas, parecen tener una importancia significativa sobre el desempeño de los alumnos, las mismas deben ir acompañadas por otras políticas alternativas. Estas últimas se refieren fundamentalmente a influir sobre los incentivos institucionales e individuales; esto es, sobre la motivación de estudiantes y docentes por un lado; y por otro, el fomento de la competencia por comparación o por recursos entre escuelas. En suma, el cúmulo de una serie de políticas diferenciales enfocadas hacia los más necesitados, seguramente implicarán un aumento simultáneo en la calidad educativa y en la igualdad de oportunidades educativas.

En referencia con las posibles líneas futuras de investigación que se derivan de la presente tesis, cabe distinguir entre las relacionadas con aspectos puramente metodológicos y las que se derivan de la obtención de otra información ya existente.

Respecto a las primeras, el principal esfuerzo debería ir dirigido a especificar de manera más concreta qué es la eficiencia de los alumnos. A lo largo de esta tesis lo asimilamos al esfuerzo y la motivación que llevan a cabo los estudiantes. Sin embargo, la realidad es que sabemos muy poco sobre ello. Por tal motivo, una interesante línea de investigación podría ser incorporar al

modelo de forma más explícita, cuáles son los determinantes de la eficiencia, y verificar que efectivamente estos se relacionan con acciones o actitudes que pueden ser modificadas por los alumnos y no por otras que no pueden serlo como por ejemplo su coeficiente intelectual.

Otra extensión al modelo puede ser considerar un proceso productivo *multi-input multi-output*, ya sea incorporando otro *output* como el rendimiento en matemáticas, o bien algún otro que no se relacione directamente con los logros académicos. Para ello deberíamos recurrir a los modelos de función distancia (Coelli y Perelman, 1999) lo cual tiene muy pocos antecedentes para el caso de la educación básica (Perelman y Santín, 2008).

En lo que se refiere a la información disponible, debe tenerse en cuenta que para la aplicación empírica se recurrió a datos del Operativo Nacional de Evaluación (ONE) del año 2000. No obstante existen otras ondas más recientes de tales operativos, aunque las mismas no han sido puestas aún al alcance del público.

Por otro lado, los ONE tienen alcance nacional y no sólo para la provincia de Buenos Aires, corte considerado en esta tesis. Por ello, otra posible extensión sería llevar a cabo este estudio a nivel nacional para verificar así la existencia de diferencias en la igualdad de oportunidades educativas entre regiones. Claro que, para ello sería necesario considerar que en Argentina cada provincia tiene su propio sistema educativo, con lo cual habría que tener cierto cuidado a la hora llevar a cabo las comparaciones.

Otra alternativa interesante sería recurrir a datos de los estudios PISA, los cuales son más recientes y permiten además hacer comparaciones internacionales. El problema con ello es que se cae nuevamente en el problema de la comparabilidad entre países y hacia dentro de cada país.

Finalmente, otra base de datos existente para la provincia de Buenos Aires es la elaborada por la Dirección de Evaluación de la Calidad Educativa de la provincia de Buenos Aires. Dicha base, que es de acceso restringido, tiene la particularidad de contar con información de evaluaciones y de encuestas a los mismos estudiantes entre los años 2001 y 2003. Ello permitiría, o bien repetir el presente estudio en un modelo de datos en panel, o bien ensayar otro tipo de modelo que considere los logros académicos en valor añadido.

En definitiva, las investigaciones que utilizan modelos de frontera de producción estocástica a nivel de estudiantes son muy escasas. Más escasas aún son las que exploran e intentan cuantificar la influencia de las políticas educativas sobre la igualdad de oportunidades educativas, entendidas éstas como igual rendimiento potencial de los estudiantes. En esta tesis se ha intentado complementar ambos campos de estudio, no obstante, aún queda un largo camino por recorrer.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aarosan, D. (1998): "Using Sibling Data to Estimate the Impact of Neighborhoods on Children's Educational Outcomes", *Journal of Human Resources*, Vol. 33 (4), 915-946.
- Afriat, S. (1972): "Efficiency Estimation of a Production Function", *International Economic Review*, Vol. 13 (3), 568-598.
- Aigner, D. J., Lovell, C.A.K. y Schmidt, P. (1977): "Formulation and estimation of stochastic production function models", *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- Aigner, D. y Chu, S. (1968): "On Estimating the Industry Production Function" *American Economic Review*, Vol. 58 (4), 826-839.
- Alberto, C. (2005): *Medidas de Eficiencia Mediante Programación Matemática: Su Utilización en la Evaluación de las Universidades Públicas Argentinas*, Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba.
- Albi, E. (1992): "Evaluación de la pública", *Hacienda Pública Española*, N° 120-121, 299-316.
- Altonji, J.; Elder, T. y Taber, C. (2005): "Selection on observed and unobserved variables: assessing the effectiveness of catholic schools", *Journal of Political Economy*, Vol. 113 (1), 151-184.
- Anand, S. (1983): *Inequality and poverty in Malaysia: measurement and decomposition*, New York: Oxford University Press.
- Anand, S. y Nanthikesan, S. (2001): "The Evolution of inequality in length-of-life: France 1806-1987", Working Paper Series Vol. 11, Harvard Center for Population and Development Studies.
- Angrist, J. y Lang, K. (2004): "Does school integration generate peer effects? Evidence from Boston's Metco Program", *American Economic Review*, Vol. 94 (5), 1613-1634.



- Angrist, J.; Bettinger, E.; Bloom, E.; King, E. y Kremer, M. (2002): "Vouchers for private schooling in Colombia: Evidence from a randomized natural experiment", *American Economic Review*, Vol. 92 (5), 1535-1538.
- Arcidiacono, P. y Nicholson, S. (2005): "Peer effects in medical school." *Journal of Public Economics*, Vol. 89 (2/3), 327-350.
- Aristóteles (348 a.C.-325 a.C.), *La Política*, Barcelona: Altaya, 1993.
- Arneson, R. (1989): "Equality and Equal Opportunity for Welfare", *Philosophical Studies*, 56(1), 77-93.
- Arneson, R. (1990): "Liberalism, distributive subjectivism, and equal opportunity for welfare", *Philosophy and Public Affairs*, 19, 159-194.
- Arneson, R. (2000): "Economic analysis meets distributive justice", *Social Theory and Practice*, 26(2), 327-345.
- Arnsperger, C. y Van Parijs, P. (2002): *Ética económica y social*, Paidós, Barcelona.
- Astone, N. y McLanahan, C. (1991): "Family Structure, Parental Practices and High School Completion", *American Sociological Review*, Vol. 56 (3), 309-320.
- Averch, H.; Carroll, S.; Donaldson, T.; Kiesling, H.; y Pincus, J. (1974): "How Effective is Schooling? A Critical Review of Research", New Jersey, Educational Technology Publications. Englewood Cliffs.
- Bacdayan, A. (1997): "A mathematical analysis of the learning production process and a model for determining what matters in education", *Economics of Education Review*, Vol. 16 (1), 25-37
- Ballou, D. (1999): "Do Public Schools Hire the Best Teachers?", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 111 (1), 97-133.
- Ballou, D. y Podgursky, M. (1998): "Teacher Recruitment and Retention in Public and Private Schools", *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 17 (3), 393-418.

- Banco Interamericano de Desarrollo. (1998): "Facing up to inequality in Latin America: Economic and Social Progress in Latin America", Reporte 1998-99, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington: John Hopkins University Press.
- Banker R.D.; Charnes, A. y Cooper, W.W. (1984): "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol. 30 (9), 1078-1092.
- Bankston, C. y Caldas, S. (1996): "Majority black schools and the perpetuation of social injustice: The influence of de facto segregation on academic achievement", *Social Forces*, Vol. 75 (2), 535-555.
- Barbetta, G. y Turati, G. (2003): "Efficiency of junior high schools and the role of proprietary structure." *Annals of Public and Cooperative Economics*, 74 (4), 529-551.
- Barnett, R.; Glass, J.; Snowdon, R. y Stringer, K. (2002); "Size, performance and effectiveness: cost-constrained measures of best-practice performance and secondaryschool size", *Education Economics*, Vol. 10 (3), 291-311.
- Barr, N. (1992): "Economic Theory and the Welfare State: a Survey and Interpretation", *Journal of Economic Literature*, Vol. 30 (2), 741-803..
- Barro, R. y Sala i Martin, X. (1995): *Economic Growth*, Nueva York: McGraw-Hill.
- Battese, G. y Coelli, T. (1988): "Prediction of Firm-Level Technical Efficiency with Generalized Frontier Production Function and Panel Data", *Journal of Econometrics*, Vol. 38 (3), 387-399.
- Battese, G. y Coelli, T. (1992): "Frontiers Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Aplication to Paddy Farmers in India", *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 3 (1/2), 153-169.
- Battese, G. y Corra, G. (1977): "Estimation of a Production Frontier Model with Aplication to the Pastoral Zone of Eastern Australia", *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21(3), 167-179.

- Becker, G. (1964): *Human Capital: a Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. Nueva York: Columbia University Press.
- Becker, G. y Tomes, N. (1979): "An Equilibrium Theory of the Distribution of Income and Intergenerational Mobility", *The Journal of Political Economy*, Vol 87 (6), 1153-1189.
- Behrman, J. (2000): "Social Mobility: Concepts and Measurement", en N. Birdsall y C. Graham *New Markets, New Opportunities? Economics and Social Mobility in a Changing World*, Whashington: Brookings.
- Behrman, J. y Birdsall, N. (1983): "The Quality of Schooling: Quantity Alone is Misleading", *American Economic Review*, Vol. 73 (5), 928-946.
- Behrman, J. y Taubman, P. (1985): "Intergenerational Earning Mobility in the United states: Some Estimates and a Test of Becker's Intergenerational Endowments Model", *Review of Economics and Statistics*, 64, 144-151.
- Betts, J. (1995): "Does School Quality Matter? Evidence from the National Longitudinal Survey of Youth", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 77 (2), 231-247.
- Betts, J. (1998): "Educational Crowding Out: Do Immigrants Affect the Educational Attainment of American Minorities?", en D. Hamermesh y F. Bean (Eds.), *Help or Hindrance? The Economic Implications of Immigration for African-Americans*, Nueva York: Russell Sage Foundation.
- Betts, J. Roemer, J. (2007): "Equalizing Opportunity for Racial and Socioeconomic Groups in the United States Through Educational Finance Reform", en Woessmann, L. y Peterson, P. (Eds.), *Schools and the Equal Opportunity Problem*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Blaug, M. (1981): *Educación y empleo*, Madrid: Instituto de Estudios Económicos.
- Borland, M.; Howsen, R y Trawick, M. (2005): "An investigation of the effect of class

- Bourguignon, F.; Ferreira, F. y Menéndez, M. (2007) "Inequality of Opportunity in Brazil", *Review of Income and Wealth*. Vol. 53 (4), 585-618.
- Bowen, J. (1990): *Historia de la educación occidental*, Tomos 1 a 3, Barcelona: Herder.
- Bowles, S. (1968): "Towards Equality of Educational Opportunity", *Harvard Education Review*, Vol. 38 (1) 89-99.
- Bowles, S. (1970): "Towards an Education Production Function", en L. Hansen (Ed.) *Education, Income and Human Capital*, Nueva York: NBER, 11-60.
- Bowles, S. y Levin, H. (1968a): "The Determinants of Scholastic Achievement- An Apraisal of Some Recent Evidence", *Human Resources*, Vol. 3 (1), 3-24.
- Bowles, S. y Levin, H. (1968b): "More on Multicollinearity and Effectiveness of Schools", *Journal of Human Resources*, Vol. 3, 393-400.
- Bradley, S. y Taylor, J. (1998): "The effect of school size on exam performance in secondary schools", *Oxford Bulleting of Economics and Statistics*, N° 60, 291-324.
- Brown, G. (1921): "Inequality of Educational Opportunity", *Journal of Educational Research*, 3 (3), 195.
- Burkhead, J. (1967): "Input-output in large city high schools" Syracuse, NY: Syracuse University Press.
- Cain, G. y Watts, H. (1970): "Problems in Making Policy Inferences from the Coleman Report", *American Sociological Review*, Vol. 35 (2), 328-52.
- Calero, J. y Escandibul, J. (2007): "Evaluación de Servicios Educativos: El Rendimiento de los Centros Públicos y Privados Medido en PISA-2003", Document de Treball, 2007/7, Centre de Recerca en Federealisme Fiscal y Economia Regional, Institut d'Economia de Barcelona.
- Card, D. y Krueger, A. (1996): "Labor Market Effects of School Quality: Theory and Evidence", en G. Burtless (Ed.), *Does Money Matter? The Effect of*

- School Resources on Student Achievement and Adult Success*, Washington: The Brookings Institution, 97-140.
- Carrol, J. (1963): "A model of school learning", *Teachers College Record*, 64, 723-733.
- Carroll, J. (1989): "The Carroll Model: A 25-Year Retrospective and Prospective View", *Educational Researcher*, 18 (1) 26-31.
- Case, A. y Katz, L. (1991): "The company you keep: the effects of family and neighborhood on disadvantaged youths." NBER Working Papers 3705, National Bureau of Economic Research.
- Caudill, S. y Ford, J. (1993): "Biases in Frontier Estimation Due to Heteroskedasticity", *Economics Letters*, Vol. 41 (1), 17-20.
- Caudill, S.; Ford, J. y Grooper (1995): "Frontier Estimation and Firm-Specific Inefficiency Measures", *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 13 (1), 105-111.
- Cervini, R. (2002a): "Desigualdades socioculturales en el aprendizaje de matemática y lengua de la educación secundaria en Argentina: un modelo en tres niveles", *RELIEVE Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, Vol. 8 (2), 135-158.
- Cervini, R. (2002b): "Desigualdades en el logro académico y reproducción cultural en Argentina. Un modelo de tres niveles". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 7 (16), 445-500
- Cervini, R. (2003): "Relaciones entre composición estudiantil, proceso escolar y el logro en matemáticas en la educación secundaria en Argentina", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol 5 (1).
- Cervini, R. (2004): "Influencia de los factores instituciones sobre el logro en matemática de los estudiantes de último año de la educación media de argentina – un modelo en tres niveles", *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, Vol 2 (1).

- Cervini, R. (2005a): "Variación de la equidad en resultados cognitivos y no cognitivos de la educación media de Argentina" Universidad Nacional de Quilmes, mimeo.
- Cervini, R. (2005b): "Trabajo infantil urbano y logro en matemáticas de la educación básica: un modelo en dos niveles", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 10 (25), 451-480
- Cervini, R. (2006): Progreso de aprendizaje en la educación secundaria básica de Argentina: un análisis multinivel de valor agregado", *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, Vol. 4 (3), 53-83.
- Charnes, A.; Cooper, W. y Rhodes, E. (1978): "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, 2 (6): 429-444.
- Charnes, A.; Cooper, W.; Lewin, A. y Seiford, L. (1994): *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Nueva York: Kluwer Academic Publishers.
- Checchi, D y Peragine, V. (2005): "Regional Disparities and Inequality of Opportunity: The case of Italy", IZA Discussion Paper No.1874.
- Checchi, D. (2001): "Education, Inequality and Income Inequality", Discussion Paper N° DARP 52, Distributional Analysis Research Programme, London School of Economics.
- Coelli, T. (1995): "Estimators and Hypothesis Tests for a Stochastic Frontier Function: A Monte Carlo Analysis", *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 6 (3), 247-268.
- Coelli, T. y Perelman, S. (1999): "Technical Efficiency of European Railways: A Distance Function Approach", *Applied Economics*, Vol. 32 (15), 1967-1976.
- Coelli, T.; Rao, P.; O'Donnell, C. y Battese, G. (2005): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2da ed., Springer.

- Coelli, T.; Rao, P.; O'Donnell, C. y Battese, G. (2005): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2da edición, Springer.
- Cogneau, D. y Gignoux, J. (2007): "Earnings Inequalities and Educational Mobility in Brazil over two Decades", en S. Klasen y F. Nowak-Lehmann (Eds.), *Poverty, Inequality and Policy in Latin America*, CESifo Seminar Series, Massachusetts: MIT Press.
- Cogneau, D. y Naudet, J. (2007): "Who Deserves Aid? Equality of Opportunity, International Aid, and Poverty Reduction", *World Development*, vol. 35(1), 104-120.
- Cohen, G. (1989): "On the Currency of Egalitarian Justice", *Ethics*, 99 (4), 906-944.
- Cohen, G. (1993): "Equality of what? On welfare, goods, and capabilities", en M. Nussbaum y A. Sen (Eds.) *The Quality of Life*, Oxford: Clarendon Press.
- Coleman, J. (1968): "The Concept of Equality of Educational Opportunity", *Harvard Educational Review*, Vol 38 (1), 7-22.
- Coleman, J. (1975): "What Is Meant by An Equal Educational Opportunity?", *Oxford Review of Education*, Vol 1 (1), 27-29.
- Coleman, J. y Hoffer, T. (1987): *Public and private high schools. The impact of communities*, Nueva York: Basic Books.
- Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C. y Macpartland, Y. (1966): *Equality of Educational Opportunity*, US Government Printing Office, Washington DC.
- Coleman, J.; Hoffer, T. y Kilgore, S. (1982): "Cognitive outcomes in public and private
- Comenio, J. (1679): *Didáctica Magna*, edición electrónica.
- Condorcet J.(1791): *Cinco memorias sobre la instrucción pública y otros escritos*, Madrid: Morata, 2000.

- Condorcet, (1795): *Bosquejo de un cuadro histórico de los progresos del espíritu humano*, Colección Política y Derecho. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1997.
- Cooper, W.; Seiford, L. y Tone, K. (2000): *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Press.
- Cordero, J. (2006): *Evaluación de la eficiencia con factores exógenos mediante el Análisis Envolvente de Datos: una aplicación a la educación secundaria en España*, Tesis Doctoral, Departamento de Economía Aplicada y Organización de Empresas, Universidad de Extremadura.
- Cornwell, c.; Schmidt, P. y Sickles, R. (1990): "Production Frontiers With Cross-sectional and Time-series Variation in Efficiency Levels", *Journal of Econometrics*, Vol. 46 (1/2), 185-200.
- Cox, D. y Jiménez, E. (1991): "The relative effectiveness of private and public schools: Evidence from two developing countries", *Journal of Development Economics*, Vol. 34 (1/2), 99-121.
- Dardanoni, V. (1993): "Measuring Social Mobility", *Journal of Economic Theory*, 61, 372-394.
- Dardanoni, V., Fields, G., Roemer, J. y Sánchez Puerta, M.L (2006): "How Demanding Should Equality of Opportunity Be, and How Much Have We Achieved?", en *Mobility and Inequality: Frontiers of Research in Sociology and Economics*, S. Morgan, D. Grusky y G. Fields (Eds.), Stanford University Press..
- De la Orden, A. (1985): "Hacia una conceptualización del producto educativo", *Revista de Investigación Educativa*, 3 (6), 271-283.
- Debreu, G. (1951): "The coefficient of Resource Utilization", *Econometrica*, 19(3), 273-292.
- Delfino, J. (1989): "Los determinantes del aprendizaje", en Petrei, H. (Ed.), *Ensayos de Economía de la Educación*, 288-342.



- Delprato, M. (1999): "Determinantes del rendimiento educativo del nivel primario aplicando Técnica de Análisis Multinivel", Documento de Trabajo N° 27, Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana (IERAL), Fundación Mediterránea.
- Deprins, D., Simar, L. y Tulkens, H. (1984): "Measuring Labor Inefficiency in Post Offices", en Marchand, P., Pestieau, P. y Tulkens, H. (eds.): *Concepts and Measurements*, Amsterdam: North Holland, 243-267.
- Dewey, J.; Husted, T. y Kenny, L. (2000): "The Ineffectiveness of School Inputs: A Product of Misspecification?", *Economics of Education Review*, 19, 27-45.
- Di Gresia, L. y Porto, A. (2001): "Características y Rendimiento de Graduados Universitarios. El Caso de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata. Período 1990-1999". Departamento de Economía, Facultad de Cs. Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, Mimeo.
- Di Gresia, L. y Porto, A. (2004): "Dinámica del Desempeño Académico", Documento de Trabajo N° 49, Departamento de Economía, Facultad de Cs. Económicas de la Universidad Nacional de La Plata.
- Di Gresia, L., Porto, A. y Ripani, L. (2002): "Rendimiento de los Estudiantes de las Universidades Públicas Argentinas", Documento de Trabajo N° 45, Departamento de Economía, Facultad de Cs. Económicas de la Universidad Nacional de La Plata.
- Di Gresia, L.; Fazio, M.; Porto, A.; Ripani, L. y Sosa Escudero, W. (2005): "Rendimiento y Productividad de los estudiantes: El caso de las universidades públicas argentinas", en A. Porto (Ed.) *Economía de la Educación Universitaria: Argentina, Brasil y Perú*, La Plata: Edulp, 5-111.
- Dills, A. (2005): "Does cream-skimming curdle the milk? A study of peer effects", *Economics of Education Review*, 24: 19-28
- Dronkers, J. (2004), "Do public and religious schools really differ? Assessing the European evidence", en P. Wolf y S. Macedo (Eds.) *Educating*

- citizens. International perspectives on civic values and school choice.* Washington,: Brookings Institution Press, 287-314.
- Dworkin, R. (1981a): "What is Equality? Part 1: Equality of Welfare", *Philosophy and Public Affairs*, 10, 185-246.
- Dworkin, R. (1981b): "What is Equality? Part 2: Equality of Resources", *Philosophy and Public Affairs*, 10, 283-346.
- Echart, S.; Gasparini, L.; Bohórquez, P.; Curia, J.; Ferroni, B. y Hontakly. P. (2006): "¿Las políticas compensatorias mejoran la equidad? Argentina: Plan Social Educativo Educación Primaria", en Cuello (Ed.) *Educación y Brechas de Equidad en América Latina*, Preal, 85-140.
- Ehrenberg, R.; Brewer, D.; Gamoran, A. y Willms, J. (2001), "The Class Size Controversy", ILR Collection Working Paper, Cornell University.
- Eide E. y Showalter, M. (1998): "The effect of school quality on student performance: A quantile regression approach", *Economics Letters*, Vol. 58 (3), 345-360.
- Eppe, D. y Romano, R. (1998): "Competition Between Private and Public Schools, Vouchers, and Peer-Group Effects", *American Economic Review*, Vol. 88 (2), 33-62.
- Evans, W. y Schwab, R. (1995): "Finishing high school and starting college: Do catholic schools make a difference?", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110 (4), 941-974.
- Evans, W.; Oates, W y Schwab, R. (1992): "Measuring peer group effects: A study of teenage behavior", *Journal of Political Economy*, Vol. 100 (5), 96-991.
- Färe, R.; Grosskopf, S. y Lovell, C. (1994): *Production Frontiers*, Cambridge University Press.
- Farrel, M. (1957): "The Measurement of Efficiency Productive", *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120, 253-290.

- Fazio, M. (2004): "Incidencia de las horas trabajadas en el rendimiento académico de estudiantes universitarios argentinos", *Anales de la Asociación Argentina de Economía Política*.
- Feinstein, L. y Symons, J. (1999): "Attainment in secondary education", *Oxford Economic Papers*, Vol. 51 (2), 300-321.
- Fertig, M. (2003): "Who's to Blame? The Determinants of German Students' Achievement in the PISA 2000 Study", *IZA Discussion Paper Series*, 739.
- Figlio, D. (1999): "Functional form and the estimated effects of school resources", *Economics of Education Review*, Vol 18 (2), 241-252.
- Figlio, D. y Stone, J. (1997): "School choice and student performance: Are private schools really better?", *Institute for Research on Poverty Discussion Paper*, N° 1141-97.
- Fleischhauer, K. (2007): "A Review of Human Capital Theory: Microeconomics", *VWA Discussion Papers*, 2007-01.
- Fleurbaey, M. (2001): "Egalitarian Opportunities", *Law and Philosophy*, 21, 39-64.
- Galiani, S. y Schargrodsky, E. (2001): "Evaluating the Impact of School Decentralization on Education Quality", *Documento de Trabajo 7/2001*, Centro de Investigación en Finanzas, Universidad Torcuato Di Tella.
- Gamoran, A. (1996): "Student achievement in public magnet, public comprehensive, and private city high schools", *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Vol. 18 (1), 1-18.
- Gargarella, R. (1999): *Las teorías de la justicia después de Rawls: Un breve manual de filosofía política*, Pádós.
- Gasparini, L. (2001): "Inequidad en el acceso a la educación secundaria y superior en la Argentina", *Serie Fondo de Investigaciones*, MECOVI-Argentina, INDEC, BID-BNCEPAL.

- Gasparini, L. y Pinto, S. (1998): "Medidas de eficiencia relativa en el sector público local. Un resumen crítico de la literatura y una aplicación al sector educativo", Cuadernos de Economía N° 39, Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires.
- Gertel, H.; Giuliadori, R.; Herrero, V.; Fresoli, D.; Vera, M. y Morra, G. (2006): "Análisis multinivel del rendimiento escolar al término de la educación básica en Argentina", Instituto de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Mimeo.
- Giménez, V.; Prior, D. y Thieme, C. (2006): "Technical Efficiency, Managerial Efficiency and Objective-Setting in the Educational system: An International Comparison", *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 58 (8), 996-1007.
- Glewwe, P. (1997): "Estimating the impact of peer group effects on socioeconomics outcomes: Does the distribution of peer group characteristics matter?" *Economics of Education Review*, Vol. 16 (1), 39-43.
- Goldhaber, D. (1996): "Public and private high schools: Is school choice an answer to the productivity problem?", *Economics of Education Review*, Vol. 15 (2), 93-109.
- Goldhaber, D. (1996): "Public and private high schools: Is school choice an answer to the productivity problem?", *Economics of Education Review*, Vol. 15 (2), 93-109.
- Goldhaber, D. y Brewer, D. (1997): "Why Don't Schools and Teachers Seem to Matter? Assessing the Impact of Unobservables on Educational Productivity", *Journal of Human Resources*, Vol. 32 (3), 505-523.
- Goldstein, H. (1999): *Multilevel Statistical Models*, Londres: Institute of Education, Multilevel Models Project.
- Gray, J. (1981): "A Competitive Edge: Examination Results and the Probable Limits of Secondary School Effectiveness", *Educational Review*, Vol. 33 (1), 25-35.

- Greene, W. (1980): "Maximum Likelihood Estimation of Econometric Frontier Functions", *Journal of Econometrics*, Vol. 13 (1), 27-56.
- Greene, W. (1990): "A Gamma-distributed Stochastic Frontier Model" *Journal of Econometrics*, Vol. 46 (1/2), 141-164.
- Greenwald, R.; Hedges, L y Laine, R. (1996a): "The Effect of School Resources on Student Achievement", *Review of Educational Research*, Vol. 66 (3), 391-396.
- Greenwald, R.; Hedges, L y Laine, R. (1996b): "Interpreting Research on School Resources and Student Achievement: A Rejoinder to Hanushek", *Review of Educational Research*, Vol. 66 (3), 411-416.
- Hadri, K. (1999): "Estimation of a Doubly Heteroscedastic Stochastic Frontier Cost Function", *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 17 (3), 359-363.
- Hanushek, E. (1970): "The Production of Education, Teacher Quality, and Efficiency", en U.S. Office of Education, *Do Teachers Make a Difference?*, Washington: Government Printing Office, 79-99.
- Hanushek, E. (1971): "Teacher Characteristics and Gains in Student Achievement: Estimating Using Micro Data", *American Economic Review*, Vol. 61 (2), 280-288.
- Hanushek, E. (1972): *Education and race: An analysis of the educational production process*, Cambridge, MA: Heath-Lexington.
- Hanushek, E. (1979): "Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production functions", *Journal of Human Resources*, 14, 351-388.
- Hanushek, E. (1986): "The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools", *Journal of Economic Literature*, Vol 24(3), 1141-1171.
- Hanushek, E. (1992): "Teacher Quality" (with Steven G. Rivkin) in Eric A. Hanushek and Finis Welch (ed.), *Handbook of the Economics of Education*. Amsterdam: Elsevier.

- Hanushek, E. (1992): "The Trade-off Between Child Quantity and Quality", *Journal of Political Economy*, Vol. 100 (1), 84-117.
- Hanushek, E. (1996): "School Resources and Student Performance", en G. Burtless (Ed.), *Does Money Matter? The Effect of School Resources on Student Achievement and Adult Success*, Washington: The Brookings Institution, 43-73.
- Hanushek, E. (1997a): "Assessing the Effects of School Resources on Student Performance: An Update", *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Vol. 19 (2), 141-164.
- Hanushek, E. (1997b): "Incentives Are Key to Improved Schools," *Forum for Applied Research and Public Policy*, Vol. 12 (3), 62-67.
- Hanushek, E. (1999a): "Some Findings from an Independent Investigation of the Tennessee STAR Experiment and from Other Investigations of Class Size Effects", *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Vol. 21 (2), 143-163.
- Hanushek, E. (1999b): "The Evidence on Class Size", en S. Mayer y P. Peterson (Eds.), *Earning and Learning: How Schools Matter*, Washington: Brookings Institution, 131-168.
- Hanushek, E. (2003): "The failure of input-based schooling policies", *The Economic Journal*, 133, 64-98.
- Hanushek, E. (2008): "Education Production Functions", en S. Durlauf y L. Blume (Eds.), *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Hanushek, E. y Luque, J. (2003): "Efficiency and equity in schools around the world", *Economics of Education Review*, Vol. 22 (5), 481-502.
- Hanushek, E., and Wossmann, L. (2005). "Does educational tracking affect performance and inequality? Differences-in-differences evidence across countries." NBER Working Papers 11124, National Bureau of Economic Research.

- Hanushek, E.; Kain, A. y Rivkin, S. (1998): "Teachers, Schools, and Academic Achievement," NBER Working Papers 6691, National Bureau of Economic Research.
- Hanushek, E.; Kain, J.; Markman, J. y Rivkin, S. (2003): "Does peer ability affect student achievement?", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 18 (5), 527-544.
- Hanushek, E.; Rivkin, S. y Taylor, L. (1996): "Aggregation and the Estimated Effects of School Resources," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 78 (4), 611-627.
- Hanushek, W. y Kain, J. (1972): On the Value of 'Equality of Educational Opportunity' as Guide to Public Policy", en F. Mosteller y P. Moynihan (Eds.) *On equality of educational opportunity*, Nueva York: Random House, 166-45.
- Haveman, R. y Wolfe, B. (1995): "The determinants of children's attainment: A review of methods and findings", *Journal of Economic Literature*, Vol. 33 (4), 1829-1878.
- Heckman (2000): "Policies to Foster Human Capital", *Research in Economics*, Vol. 54 (1), 3-56.
- Hedges, L.; Laine, R. y Greenwald, R. (1994): "Does Money Matter? A Meta-analysis of Studies of the Effects of Differential School Inputs on Student Outcomes", *Educational Researcher*, Vol. 23 (3), 5-14.
- Henderson, V.; Mieszkowski, P. y Sauvageau, Y. (1976): *Peer group effects and educational production functions*, Ottawa: Economic Council of Canada.
- Herrera Gómez, M. et al. (2005): "Técnicas para Datos Multinivel: Aplicación a los Determinantes del Rendimiento Educativo", Universidad Nacional de Tucumán. Mimeo
- Heyneman, S. y Loxley, W. (1983): "The effect of primary-school quality on academic achievement across twenty-nine high-and low-income countries", *American Journal of Sociology*, Vol. 88 (6), 1163-1194.

- Hild, M. y Voohoeve, A. (2001): "Roemer on Equality of Opportunity", *Social Science Working Paper* 1128, California Institute of Technology.
- Hoxby, C. (1998): "The Effects of Class Size and Composition on Student Achievement: New Evidence from Natural Population Variation", NBER Working Papers 6869, National Bureau of Economic Research.
- Hoxby, C. (2000): "Peer Effects in the Classroom: Learning from Gender and Race Variation", NBER Working Paper, N° 7867.
- Hoxby, C. (2002a): "Would School Choice Change the Teaching Profession?", *Journal of Human Resources*, Vol. 37 (4), 846-891.
- Hoxby, C. (2002b): "Does Competition Among Public Schools Benefit Students and Taxpayers?", *American Economic Review*, Vol. 90 (5), 1209-1238.
- Hurley, S. (2002): "Roemer on responsibility and equality", *Law and Philosophy*, 21, 39-64.
- Jencks, C.; Smith, M.; Acland, H.; Bane, M.; Cohen, D.; Gintis, H.; Heyns, B.; Michelson, S. (1972): *Inequality: A reassessment of the effects of family and schooling in America*, Nueva York: Basic Books.
- Jencks, C.; Smith, M.; Acland, H.; Bane, M.; Cohen, D.; Gintis, H.; Heyns, B.; Michelson, S. (1973): "Inequality: A Reassessment of the Effect of Family and Schooling in America", *American Journal of Sociology*, Vol. 78 (6), 1523-1544.
- Jiménez, E.; Looekheed, M. y Paqueo, V. (1991): "The relative efficiency of private and public schools in developing countries", *The World Bank Research Observer*, Vol. 6 (2), 205-218.
- Jondrow, J.; Lovell, C.; Materov, I. y Schmidt, P. (1982): "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model", *Journal of Econometrics*, Vol. 19 (2/3), 233-238.
- Kang, C. (2007): "Classroom peer effects and academic achievement: Quasi-randomization evidence from South Korea", *Journal of Urban Economics*, Vol. 61 (3), 458-495.



- Koenker, R. y Bassett, G. (1978): "Regression Quantiles", *Econometrica*, Vol. 46 (1), 33-50.
- Kolm, S. (1972): *Justice et équité*, Paris: Centre National de la Recherche Scientifique.
- Kolm, S. (2001): "To each according to her work? Just entitlement from action: Desert, merit, responsibility and equal opportunity. A review of John Roemer's Equality of Opportunity". Mimeo.
- Koopmans, T. (1951): "An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities" en T. Koopmans (Ed.) *Activity of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph N° 13.
- Krueger, A. (1999): "Experimental Estimates of Educational Production Functions", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114 (2), 497-532.
- Krueger, A. (2000): "Economic Considerations and Class Size", Working Paper N° 447, Princeton University.
- Krueger, A. (2003): "Economic considerations and class size", *Economic Journal*, Vol. 113 (485), F34–F63.
- Kumbhakar, S. (1990): "Production Frontiers, Panel Data and Time-Varying Technical Inefficiency", *Journal of Econometrics*, Vol. 46 (1/2), 2001-211.
- Kumbhakar, S. y Lovell, C. (2000): *Stochastic Frontier Analysis*, New York: Cambridge University Press.
- Kymlicka, W. (1990): *Contemporary Political Philosophy*, Oxford: Clarendon Press.
- Lee, L. (1983): "A Test for Distributional Assumptions for the Stochastic Frontier Function", *Journal of Econometrics*, Vol. 22 (3), 245-267.
- Lefgren, L. (2004): "Educational peer effects and the Chicago public schools." *Journal of Urban Economics*, Vol. 56 (5), 169-191.
- Lefranc, A.; Pistolesi, N. y Trannoy, A. (2006a): "Equality of opportunity: Definitions and testable conditions, with an application to income in France", *ECINEQ working paper* 2006-53.

- Lefranc, A.; Pistolesi, N. y Trannoy, A. (2006b): "Inequality of opportunities vs. inequality of outcomes: Are Western societies all alike?", *ECINEQ working paper* 2006-54.
- Levin, H. (1970): "A New Model of School Effectiveness", en *Do teachers make a difference*", US. Office of Education, 55-78.
- Levin, H. (1974): "Measuring efficiency in education production", *Public Finance Quaterly*, 2, 2-24.
- Levin, J. (2001): "For whom the reductions count? A quantile regression analysis of class size and peer effect on scholastic achievement", *Empirical Economics*, Vol. 26 (1), 221-246.
- Lin, T. y Schmidt, P. (1984): "A Test of the Tobit Specification against an Alternative Suggested by Cragg" *Review of Economics and Statistics*, Vol. 66 (1), 174-177.
- Lindley, D y Smith, A. (1972): "Bayes estimates for the linear model", *Journal of the Royal Statistic Society, Series B*, Vol. 34, 1-44.
- Link, C. y Mulligan, J. (1991): "Classmates' effects on black student achievement in public school classrooms", *Economics of Education Review*, Vol. 10 (4), 297-310.
- Llach, J. (2004): "Escuelas ricas para los pobres". Discurso de incorporación a la Academia Nacional de Educación. Buenos Aires, 5 de julio de 2004.
- Llach, J. y Schumager, F. (2004): "Escuelas ricas para los pobres: la discriminación social en la educación primaria argentina, sus efectos en los aprendizajes y propuestas para superarla". Anales de la Asociación Argentina de Economía Política.
- Llach, J., Montoya, S. y Roldán, F. (1999): *Educación para todos*, IERAL, Fundación Mediterránea.
- Llavador, H. y Roemer, J. (2001): "An equal-opportunity approach to the allocation of international aid", *Journal of Development Economics*, 64 (1), 147-171.

- Locke, J. (1693): *Some Thoughts Concerning Education*, Oxford: Clarendon Press, 1989.
- Lockheed, M. y Verspoor, A. (1991): *Improving primary education in developing countries*, Oxford: Oxford University Press.
- López, R.; Thomas, V. y Wang, Y. (1998): "Addressing the Education Puzzle: The Distribution of Education and Education Reform", Policy Research Working Paper N° 2031, Banco Mundial.
- Loury, L. (2006): "All in the Extended Family: Effects of Grandparents, Aunts, and Uncles on Educational Attainment", *American Economic Review*, Vol. 96 (2), 275-278.
- Lovell, C. (1993): "Production Frontiers and Productive Efficiency" en H. Fried y C. Lovell (Eds.) *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Nueva York: Oxford University Press, 3-67.
- Lucas, R. (1988): "On the Mechanics of Development Planning", *Journal of Monetary Economics*, Vol 22 (1), 3-42.
- Maani, S. y Kalb, G. (2007): "Academic performance, childhood economic resources, and the choice to leave school at age 16", *Economics of Education Review*, Vol. 26 (3), 361-374.
- Madaus, G.; Kellaghan, T.; Rakow, E. y King, D. (1979): "The Sensitivity of Measures of School Effectiveness", *Harvard Educational Review*, Vol. 49 (2), 207-230.
- Manacorda, M. (1987): *Historia de la educación*, Tomo 1 y 2, México, D.F.: Siglo XXI.
- Manski, C. (1993): "Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem", *Review of Economic Studies*, Vol. 60 (3), 531-542.
- Maradona, G. y Calderón, M. (2004): "Una aplicación del enfoque de la función de producción en educación". *Revista de Economía y Estadística*, Vol XLII, 11-40.

- Meeusen, W. y van den Broeck, J. (1977): "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error", *International Economic Review*, 18(2), 435-444.
- Mickelson, A. y Heath, D. (1999): "The effects of segregation on African American high school seniors on academic achievement", *Journal of Negro Education*, Vol. 68 (4), 566-586.
- Miller, M. y Moore, W. (1991): "Private-public school differences in the United States: Findings from the second international mathematics study", *International Journal of Educational Research*, 15 (5), 433-444.
- Mongan, J. (2007): *Control y evaluación de la eficiencia y del impacto redistributivo del gasto público: el caso de la Educación General Básica en la provincia de Buenos Aires*, Buenos Aires: Consejo Federal de Inversiones.
- Mongan, J. Santín, D. y Valiño, A. (2007): "Consistencia entre medidas de eficiencia: una comparación de métodos paramétricos y no paramétricos de función distancia con aplicación al sistema educativo argentino", III Congreso de Eficiencia y Productividad, Grupo de Eficiencia y Productividad de la Universidad de Córdoba (EFIUCO), abril de 2007.
- Moreno-Tertero, J. (2005): "A more equitable proposal for equality of opportunity", Mimeo.
- Moreno-Tertero, J. (2007): "On the design of equal opportunity policies", *Investigaciones económicas*, vol. 31(3), 351-374.
- Mort, P. (1926): "Equalization of Educational Opportunity", *Journal of Educational Research*, 13 (2), 90.
- Neal, D. (1997): "The effects of catholic secondary schooling on educational achievement", *Journal of Labor Economics*, Vol. 15 (1), 98-123.
- Nechyba, T. (2000): "Mobility, targeting and private-school vouchers", *American Economic Review*, Vol. 90 (1), 130-146.

- Nechyba, T. J. (2000). "Mobility, targeting and private-school vouchers." *American Economic Review*, 90 (1), 130-146.
- Noell, J. (1982): "Public and Catholic schools: A re-analysis of 'public and private schools'", *Sociology of Education*, Vol. 55 (2/3), 123-132.
- Olson, J.; Schmidt, P. y Waldman, D. (1980): "A Monte Carlo study of estimators of stochastic frontier production functions, *Journal of Econometrics*, Vol. 13 (1), 67-82.
- Opdenakker, M. y Van Damme, J. (2006): "Differences between secondary schools: A study about school context, group composition, school practice, and school effects with special attention to public and Catholic schools and types of schools", *School Effectiveness and School Improvement*, Vol. 17 (1), 87-117.
- Osterberg, T. (2000): "Intergenerational Income Mobility in Sweden: What Do Tax-Data Show?", *Review of Income and Wealth Series*, 46(4), 421-436.
- Oxenham, H. (1994): "Políticas de igualdad de oportunidades en educación", en T. Husen y T. Postlethwaite (Eds.) *Enciclopedia Internacional de la Educación*, Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1989.
- Page, M. y Roemer, J. (2001): "The US Fiscal System as an Equal Opportunity Device", en K. Hasset y R. Glenn Hubbard (Eds.) *The Role of Inequality in Tax Policy*, Washington: The American Enterprise Institute Press.
- Perelman, S. y Santín, D. (2008): "The measurement of technical efficiency with parametric distance functions: an application to Spanish PISA results", *Education Economics*, aceptado en septiembre de 2008.
- Platón (427 a.C.-347 a.C.): *La república*. Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1949
- Platón (427 a.C.-347 a.C.): *Las leyes, Epinomis y El político*. Méjico: Porrúa, 1985.
- Plotnick, R. y Hoffman, S. (1999): "The Effect of Neighborhood Characteristics on Young Adult Outcomes: Alternative Estimates", *Social Science Quarterly*, Vol. 80 (1), 1-18.

- Pritchett, L. y Filmer, D. (1999): "What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Expenditures", *Economics of Education Review*, Vol. 18 (2), 223-239.
- Psacharopoulos, G. (1994): "Returns to Investment in Education: A Global Update," *World Development*, Vol. 22 (9), 1325-1343.
- Rawls, J. (1971): *A Theory of Justice*, Harvard University Press. Cambridge.
- Reeves, T. y Reeves, P. (1997): "The effective dimensions of interactive learning on the WWW", en B. Khan (Ed.) *Web-based instruction*, Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Richmond, J. (1974): "Estimating the Efficiency of Production", *International Economic Review*, Vol. 15 (2), 515-521.
- Risse, M. (2002): "What Equality of Opportunity Could Not Be", *Ethics*, 112, 720-747.
- Ritzen, J. y Winkler, D. (1977): "The Production of Human Capital Over Time", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 59 (4), 427-437.
- Rivkin, S. (2001): "Tiebout Sorting, Aggregation and the Estimation of Peer Group Effects," *Economics of Education Review*, Vol. 20 (3), 201-209.
- Rodríguez, J. (2008): "Partial equality-of-opportunities orderings", *Social Choice and Welfare*, 31, 435-456.
- Roemer, J. (1993): "A pragmatic theory of responsibility for the egalitarian planner", *Philosophy and PublicAffairs*, Vol 22(2), 146-166.
- Roemer, J. (1995): "Equality and Responsibility", *Boston Review*, Vol XX, Nro. 2.
- Roemer, J. (1996): *Theories of Distributive Justice*, Cambridge: Harvard University Press.
- Roemer, J. (1998): *Equality of Opportunity*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Roemer, J. (2002): "Equality of opportunity: a progress report", *Social Choice and Welfare*, Vol. 19, 455-471.

Roemer, J. (2003): "Defending equality of opportunity", *The Monist*, 86(2), 261-282.

Roemer, J. (2005): "Equality of Opportunity", en *New Palgrave Dictionary of Economics and Law*, Macmillan.

Roemer, J.; Aaberge, R.; Colombino, U.; Fritzell, J.; Jenkins, S.; Marx, I.; Page, M.; Pommer, E.; Ruiz-Castillo, J.; San Segundo, M.; Traanes, T.; Wagner, G. y Zubiri, I (2003): "To What Extent do Fiscal Regimes Equalize Opportunities for Income Acquisition Among Citizens?", *Journal of Public Economics*, Vol. 87, 539-565.

Rosenthal, R. y Jacobson, L. (1968): *Pigmalion in the classroom: teacher expectations and pupil's intellectual development*, Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.

Rouse, C. (1998): "Private School Vouchers and Student Achievement: An Evaluation of the Milwaukee Parental Choice Program," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 113 (2), 553-602.

Rousseau, J. (1762): *Emilio o de la Educación*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1969.

Ruiz de Miguel, C. (2002): "Propuesta y validación de un modelo de calidad en educación infantil", Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

Rumberger, R. y Willms, J. (1992): "The impact of racial and ethnic segregation on the achievement gap in California High Schools", *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Vol. 14 (4), 377-396.

Sacerdote, B. (2001): "Peer effects with random assignment", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 116 (2), 681-704.

San Segundo, M. (1991): "Evaluación del sistema educativo a partir de datos individuales", *Economía Industrial*, N° 278, 23-37.

San Segundo, M. (1991): "Evaluación del sistema educativo a partir de datos individuales", *Economía Industrial*, 278, 23-37.

- Sander, W. (1996): "Catholic grade schools and academic achievement", *Journal of Human Resources*, Vol. 31 (3), 540-548.
- Santín, D. (2003): *Eficiencia Técnica y Redes Neuronales: Un Modelo para el Cálculo del Valor Añadido en Educación*, Tesis Doctoral, Departamento de Economía Aplicada VI, Universidad Complutense de Madrid.
- Santín, D. (2006): "La medición de la eficiencia en las escuelas: una revisión crítica", *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, N° 177(2), 57-83.
- Sarmiento, D. (1842): Artículo publicado en el diario El Mercurio de Valparaíso (Chile), el 18 de junio de 1842. Reproducido en Obras Completas, Tomo IV, Buenos Aires, Edición Universidad Nacional de La Matanza, 2001, pág. 207.
- Scanlon, T. (1988): "The significance of choice". In S. McMurrin, ed. *The Tanner Lectures on Human values*. Vol 8. University of Utah Press. Salt Lake City.
- Schiefelbein, E.; Braslavsky, C.; Gatti, B. y Farrés, P. (1994): "Las características de la profesión de Maestro y la calidad de la educación en América Latina", *Boletín Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe*, No. 34, OREALC-UNESCO.
- schools", *Sociology of Education*, Vol. 55 (2/3), 65-76.
- Sen, A. (1980): "Equality of What?", en *Tanner Lectures on Human Values*, Vol I, 196-220. Cambridge University Press.
- Sen, A. (1985): *Commodities and Capabilities*, Amsterdam: North-Holland.
- Sen, A. (1987): *The Standard of Living*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Sen, A. (1992): *Inequality Reexamined*, New York: Russell Sage Foundation; Oxford:Clarendon Press.
- Shepard, R. (1970): *Theory of Cost and Production Functions*, Princeton: Princeton University Press.



- Silva-Portela, M. y Thanassoulis, E. (2001): "Descomposing School and School-Type Efficiency", *European Journal of Operational Research*, 132, 357-373.
- size on student academic achievement", *Education Economics*, Vol. 13 (1), 73-83.
- Solon, G. (1992): "Intergenerational Income Mobility in the United States", *The American Economic Review*, Vol. 82 (3), 393-408.
- Solon, G. (1999): "Internenerational Mobility in the Labor Market." In Orley Ashenfelter and David Card, eds., *Handbook of Labor Economics*. Amsterdam: North-Holland.
- Solon, G. (2002): "Cross-Country Differences in Intergenerational Earnings Mobility", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18 (3), 59-66.
- Somers, M.; McEwan, P. y Willms, J. (2004): "How effective are private schools in Latin-America?", *Comparative Education Review*, Vol. 48 (1), 48-69.
- Stevans, L. y Sessions, D. (2000): "Private/public school choice and student performance revisited", *Education Economics*, Vol. 8 (2), 169-184.
- Stevenson, R. (1980): "Likelihood Function for Generalized Stochastic Frontier Estimation", *Journal of Econometrics*, Vol. 13 (1), 54-66.
- Strayer, G. y Haig, R. (1923): "The Financing of Education in the State of New York", *Educational Finance Inquiry*, Vol 1, New York: Macmillan Company.
- Summers, A. y Wolfe, B. (1977): "Do Schools Make a Difference", *American Economic Review*, Vol. 67 (4), 639-52.
- Tagliani, P. (1999): "Análisis de factores que explican el rendimiento de las escuelas en nivel primario: el caso de Río Negro", Mimeo.
- Temple, J. y Reynolds, A. (2007): "Benefits and Costs of Investments in Preschool Education: Evidence from the Child-Parent Centers and Related Programs", *Economics of Education Review*, Vol. 26 (1), 126-144.

- Thanassoulis, E. y Dunstan, P. (1994): "Guiding Schools to Improved Performance Using Data Envelopment Analysis: An Illustration with Data from a Local Education Authority", *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 45 (11), 1247-1262.
- Thomas, V.; Wang, Y y Fan, X. (2000): "Measuring Education Inequality: Gini Coefficients of Education", World Bank Institute, Mimeo.
- Thomas, V.; Wang, Y y Fan, X. (2003): "Measuring Education Inequality: Gini Coefficients of Education for 140 countries, 1960-2000", *Journal of Education Planning and Administration*, Vol. 17 (1), 5-33.
- Toranzos, L. (1996): "El Problema de la Calidad en el Primer Plano de la Agenda Educativa" , Programa Evaluación de la Calidad de la Educación, Cumbre Iberoamericana.
- Tulkens, H. (1993): "On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts and Urban Transit", *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 4 (1/2), 183-210.
- Van de Gaer, D. Schokkaert, E. y Martínez, M. (2001): "Three Meanings of Intergenerational Mobility", *Economica*, 68, 519-537.
- Van Parijs, P. (1993): *¿Qué es una sociedad justa? Introducción a la práctica de la filosofía política*, Ariel, Barcelona.
- Van Parijs, P. (1995): *Real Freedom for All. What (if anything) can justify capitalism?* Oxford University Press.
- Vandenberghe, V. (1999): "Economics of education. The need to go beyond human capital theory and production-function analysis", *Educational Studies*, Vol. 25 (2), 129-143.
- Vélez, E.; Schifelbein, E. y Valenzuela, J. (1995): "Factores que afectan el rendimiento académico en la educación primaria. Revisión de la literatura de América Latina y el Caribe", *Revista Lationamericana de Innovaciones Educativas*, Vol. VI (17), 29-57.

- Vico Monteoliva, M. (1997): "Educación pública-educación popular en Rousseau (1755-1771)", *Revista Historia de la Educación*, N°16 Historia de la Escuela.
- Vives, J. (1526): *Tratado del Socorro de Pobres*, Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos. Sociales, 2000.
- Vos, R. (1996): "Hacia un sistema de indicadores sociales", Documentos de Trabajo del INDES, No. 2, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social, Bando Interamericano de Desarrollo.
- Waltenberg, F. (2007): *Normative and Quantitative Analysis of Educational Inequalities*, Tesis Doctoral, Département des Sciences Economiques, Université Catholique de Louvain.
- Waltenberg, F. y Vandenbergue, V. (2007): "What Does It Take to Achieve Equality of Opportunity in Education? An Empirical Investigation Based on Brazilian Data", *Economics of Education Review*, 26 (6), 710–724.
- Weymark, J. (2003): "Generalized Gini Indices of Equality of Opportunity", *Journal of Economic Inequality*, Vol. 1 (1), 5-24.
- Winston, C. (1957): "Discussion on Mr. Farrell's Paper", *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A General, Vol. 120 (3), 282-84.
- Witte, J. (2000): *The Market Approach to Education*, Princeton: Princeton University Press.
- Wolff, L.; Schiefelbein, E. y Valenzuela, J. (1994): Improving the quality of primary education in Latin America and the Caribbean : toward the 21st century, World Bank Discussion Paper, N° WDP257, Banco Mundial.
- Worthington, A. (2001): "An Empirical Survey of Frontier Efficiency Measurement techniques in Education", *Education Economics*, Vol. 9 (3), 245-268.
- Zimmer, R. y Toma, E. (2000): "Peer effects in private and public schools across countries", *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 19 (1), 75-92.

Zimmerman, D. (2003): "Peer effects in academic outcomes: Evidence from a natural experiment", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 85 (1), 9-23.



## **ANEXOS**



## **Anexo 1: Estudio de la heteroscedasticidad en el modelo de función de producción educativa**

En este anexo se presentan los resultados de un estudio preliminar en el que se investigó la presencia de heteroscedasticidad en los errores de estimación de las funciones de producción estocástica consideradas en el capítulo 5.

Se compararon los resultados bajo cuatro modelos alternativos: homoscedastico (HO), con heteroscedasticidad en el término no negativo (HTU), con heteroscedasticidad en el término simétrico (HTV), y con heteroscedasticidad en ambos términos (HTUV). Para los cuatro casos, los modelos se estimaron bajo dos especificaciones de la función de producción: una tipo Cobb Douglas y otra translogaritmica (*translog*).

### ***Cobb-Duglas***

En primer lugar se analizan los resultados bajo la especificación Cobb-Douglas. En el Cuadro N° 40 se muestran los parámetros estimados y en el Cuadro N° 41 los parámetros de las varianzas estimadas para cada uno de los modelos. Estos últimos parámetros muestran a las claras la existencia de heteroscedasticidad tanto en error aleatorio como en el término de eficiencia, ya que casi todas las variables son significativas para explicar la variación de los mismos. Asimismo, en todos los casos los valores de los distintos parámetros fueron muy similares, lo cual se debe a la amplitud de la muestra



considerada. Más allá de ello, sólo es posible estar seguro de la consistencia de los estimadores del modelo HTUV, el cual se asume es el modelo correcto.

Para confirmar los resultados se llevaron a cabo una serie tests utilizando los ratios de verosimilitud (*LR tests*), considerando la posibilidad de que  $v$ ,  $u$  o ambas sean homoscedasticas. En todos los casos se rechazan las hipótesis nulas a cualquier grado de significatividad con lo cual puede afirmarse que el modelo HTUV contiene a todos los demás modelos, es decir, existe heteroscedasticidad en ambos errores.

**CUADRO N° 40**  
**PARÁMETROS ESTIMADOS. COBB-DOUGLAS**

Variables	HO		HTU		HTV		HTVU	
	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t
Intercepto	3,11	65,30	3,58	71,13	2,74	56,54	3,15	50,54
ln $x_1$ (cantidad de bienes)	0,01	6,22	0,01	4,41	0,03	12,18	0,03	8,68
ln $x_2$ (educ. de los padres)	0,01	12,97	0,01	12,89	0,01	11,98	0,01	11,47
ln $x_3$ (NES prom. clase)	0,13	20,94	0,09	12,66	0,19	29,12	0,15	17,13
ln $x_4$ (comp. repetidores)	-0,03	-20,80	-0,02	-10,82	-0,03	-25,48	-0,02	-12,55
ln $x_5$ (NBI promedio clase)	-0,06	-33,29	-0,03	-16,35	-0,06	-33,38	-0,03	-15,27
ln $x_6$ (estado del aula)	0,04	8,63	0,04	6,85	0,05	10,12	0,05	7,17
ln $x_7$ (estado del edificio)	0,03	6,47	0,02	4,32	0,04	7,26	0,03	3,73
ln $x_8$ (gasto por aula)	0,06	10,26	0,04	5,61	0,06	9,46	0,04	5,34
Trabaja	-0,03	-12,53	-0,02	-6,62	-0,05	-16,15	-0,04	-9,75
Sexo (Varón=1)	-0,06	-36,62	-0,03	-21,37	-0,07	-42,92	-0,05	-23,64
NBI	-0,07	-44,05	-0,05	-26,53	-0,10	-51,33	-0,08	-28,54
Libro en casa	0,02	7,82	0,00	1,00	0,03	11,74	0,01	3,28
Robos en la escuela	-0,02	-11,53	-0,02	-9,38	-0,02	-13,50	-0,02	-9,79
Violencia en la escuela	-0,04	-25,41	-0,02	-13,53	-0,05	-27,67	-0,03	-13,57

**CUADRO N° 41**  
**PARÁMETROS DE VARIANZA ESTIMADOS. FUNCIÓN COBB-DOUGLAS**

Variables	HO		HTU		HTV		HTVU	
	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t
<b><math>\ln \sigma_v^2</math></b>								
Intercepto	-4,15	-241,05	-4,40	-242,47	6,79	9,06	5,00	5,12
$\ln x_1$ (cantidad de bienes)					-0,16	-6,29	-0,19	-5,49
$\ln x_2$ (educ. de los padres)					-0,02	-1,04	-0,08	-3,78
$\ln x_3$ (NES prom. clase)					-1,48	-15,23	-1,31	-10,25
$\ln x_4$ (comp. repetidores)					0,24	11,77	0,16	5,95
$\ln x_5$ (NBI promedio clase)					0,52	15,35	0,25	6,38
$\ln x_6$ (estado del aula)					-0,30	-4,03	-0,33	-3,34
$\ln x_7$ (estado del edificio)					-0,11	-1,39	-0,01	-0,07
$\ln x_8$ (gasto por aula)					-0,36	-3,65	-0,30	-2,32
Trabaja					0,37	9,88	0,37	7,04
Sexo (Varón=1)					0,51	21,23	0,38	12,10
NBI					0,72	26,17	0,62	16,32
Libro en casa					-0,22	-7,53	-0,09	-2,11
Robos en la escuela					0,12	4,77	0,14	4,12
Violencia en la escuela					0,34	13,61	0,23	6,74
<b><math>\ln \sigma_u^2</math></b>								
Intercepto	-2,16	-224,24	5,11	10,50	-2,37	-227,70	2,66	4,78
$\ln x_1$ (cantidad de bienes)			-0,10	-4,99			-0,02	-0,85
$\ln x_2$ (educ. de los padres)			0,00	0,01			0,02	1,41
$\ln x_3$ (NES prom. clase)			-0,91	-14,15			-0,56	-7,50
$\ln x_4$ (comp. repetidores)			0,15	11,34			0,11	7,24
$\ln x_5$ (NBI promedio clase)			0,45	22,09			0,40	18,42
$\ln x_6$ (estado del aula)			-0,18	-3,77			-0,10	-1,70
$\ln x_7$ (estado del edificio)			-0,13	-2,42			-0,12	-1,94
$\ln x_8$ (gasto por aula)			-0,28	-4,36			-0,22	-3,09
Trabaja			0,19	7,35			0,07	2,25
Sexo (Varón=1)			0,36	23,34			0,27	14,97
NBI			0,40	24,25			0,23	10,91
Libro en casa			-0,17	-8,60			-0,14	-6,13
Robos en la escuela			0,07	4,36			0,04	1,90
Violencia en la escuela			0,26	15,80			0,21	10,74

### ***Translog***

Seguidamente se evaluó la especificación translogarítmica. En el Cuadro N° 42 se exponen los parámetros estimados para cada uno de los modelos. En el Cuadro N° 43 se resumen los parámetros de las varianzas estimadas para cada uno de ellos.

Al igual que en el caso anterior los resultados muestran la existencia de heteroscedasticidad tanto en error aleatorio como en el término de eficiencia ya que casi todas las variables fueron significativas para explicar la variación de los mismos. Para confirmar los resultados se llevaron a cabo una serie *LR tests*. En todos los casos se llegó al resultado de que el modelo más abarcativo era el adecuado, es decir que el modelo HTUV contiene a todos los demás modelos con lo cual puede afirmarse que existe heteroscedasticidad en ambos errores.

Finalmente, se llevó a cabo un último *LR test* entre los modelos HTUV con la especificación Cobb-Douglas contra la *translog*, llegándose al resultado de que este último era el modelo más adecuado.

**CUADRO N° 42**  
**PARÁMETROS ESTIMADOS. FUNCIÓN TRANSLOG**

Variables	HO		HTU		HTV		HTVU	
	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t
Intercepto	0,45	146,92	0,43	138,18	0,43	143,08	0,43	123,14
ln x <sub>1</sub> (cantidad de bienes)	0,02	8,31	0,02	6,26	0,04	11,88	0,03	7,61
ln x <sub>2</sub> (educ. de los padres)	0,01	7,83	0,01	9,55	0,01	9,04	0,02	9,95
ln x <sub>3</sub> (NES prom. clase)	0,11	16,32	0,05	6,95	0,17	23,31	0,12	11,30
ln x <sub>4</sub> (comp. repetidores)	-0,02	-16,71	-0,01	-8,88	-0,03	-21,40	-0,03	-12,55
ln x <sub>5</sub> (NBI promedio clase)	-0,10	-36,90	-0,06	-23,67	-0,11	-44,27	-0,09	-28,00
ln x <sub>6</sub> (estado del aula)	0,03	6,70	0,02	4,41	0,04	7,61	0,03	4,40
ln x <sub>7</sub> (estado del edificio)	0,03	5,19	0,03	4,20	0,04	6,57	0,03	3,73
ln x <sub>8</sub> (gasto por aula)	0,07	10,27	0,05	6,59	0,09	11,21	0,08	7,57
Trabaja	-0,03	-12,00	-0,02	-6,31	-0,04	-15,28	-0,04	-9,40
Sexo (Varón=1)	-0,06	-36,52	-0,03	-21,36	-0,06	-42,07	-0,05	-23,47
NBI	-0,07	-41,61	-0,04	-24,50	-0,09	-46,52	-0,06	-24,84
Libro en casa	0,01	7,25	0,00	0,57	0,02	9,67	0,01	2,04
Robos en la escuela	-0,02	-10,73	-0,01	-8,43	-0,02	-12,43	-0,02	-8,77
Violencia en la escuela	-0,04	-25,08	-0,02	-13,28	-0,05	-26,90	-0,03	-13,18
(ln x <sub>1</sub> ) <sup>2</sup>	0,01	4,28	0,01	5,07	0,01	4,95	0,01	5,09
(ln x <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>	-0,04	-9,88	-0,02	-5,61	-0,02	-5,75	-0,02	-3,97
(ln x <sub>3</sub> ) <sup>2</sup>	0,16	2,50	0,15	2,49	-0,07	-1,12	0,01	0,21
(ln x <sub>4</sub> ) <sup>2</sup>	-0,02	-5,87	-0,02	-5,07	-0,02	-5,54	-0,02	-5,40
(ln x <sub>5</sub> ) <sup>2</sup>	-0,06	-12,52	-0,05	-10,80	-0,05	-13,82	-0,04	-11,12
(ln x <sub>6</sub> ) <sup>2</sup>	0,04	1,07	0,04	1,07	0,01	0,16	0,02	0,51
(ln x <sub>7</sub> ) <sup>2</sup>	0,00	0,03	0,04	0,84	0,03	0,77	0,05	1,14
(ln x <sub>8</sub> ) <sup>2</sup>	-0,36	-2,83	-0,33	-2,83	-0,38	-3,35	-0,34	-3,17
(ln x <sub>1</sub> )(ln x <sub>2</sub> )	0,00	-0,82	-0,01	-1,95	0,00	-1,02	0,00	-1,84
(ln x <sub>1</sub> )(ln x <sub>3</sub> )	0,05	3,57	0,06	3,87	0,02	1,37	0,04	2,48
(ln x <sub>1</sub> )(ln x <sub>4</sub> )	0,00	-1,28	-0,01	-1,57	0,00	-1,06	0,00	-1,27
(ln x <sub>1</sub> )(ln x <sub>5</sub> )	0,00	-0,47	0,00	-0,82	0,01	2,63	0,01	1,54
(ln x <sub>1</sub> )(ln x <sub>6</sub> )	0,02	1,28	0,02	1,52	0,02	1,28	0,02	1,47
(ln x <sub>1</sub> )(ln x <sub>7</sub> )	-0,01	-0,38	-0,01	-0,71	-0,01	-0,77	-0,01	-0,85
(ln x <sub>1</sub> )(ln x <sub>8</sub> )	0,00	-0,15	0,01	0,32	0,01	0,49	0,01	0,57
(ln x <sub>2</sub> )(ln x <sub>3</sub> )	0,01	0,89	0,00	0,29	0,00	0,40	0,00	-0,33
(ln x <sub>2</sub> )(ln x <sub>4</sub> )	0,00	-0,15	0,00	0,33	0,00	0,92	0,00	1,30
(ln x <sub>2</sub> )(ln x <sub>5</sub> )	0,00	-0,32	0,00	0,07	0,00	0,03	0,00	0,49
(ln x <sub>2</sub> )(ln x <sub>6</sub> )	0,00	-0,31	0,00	-0,41	-0,01	-1,92	-0,01	-1,65
(ln x <sub>2</sub> )(ln x <sub>7</sub> )	0,00	0,28	0,01	0,82	0,00	0,76	0,00	0,66
(ln x <sub>2</sub> )(ln x <sub>8</sub> )	0,00	-0,50	0,00	-0,16	0,00	0,31	0,00	0,40
(ln x <sub>3</sub> )(ln x <sub>4</sub> )	-0,04	-3,23	-0,03	-3,18	0,00	-0,18	-0,01	-1,12
(ln x <sub>3</sub> )(ln x <sub>5</sub> )	0,03	1,63	0,03	1,84	0,07	5,45	0,06	4,55
(ln x <sub>3</sub> )(ln x <sub>6</sub> )	0,17	4,03	0,15	3,87	0,15	3,76	0,15	3,83
(ln x <sub>3</sub> )(ln x <sub>7</sub> )	-0,13	-2,86	-0,10	-2,44	-0,11	-2,42	-0,10	-2,29
(ln x <sub>3</sub> )(ln x <sub>8</sub> )	-0,16	-3,07	-0,13	-2,62	-0,12	-2,53	-0,11	-2,38
(ln x <sub>4</sub> )(ln x <sub>5</sub> )	-0,02	-5,45	-0,02	-5,79	-0,02	-8,51	-0,02	-7,80
(ln x <sub>4</sub> )(ln x <sub>6</sub> )	0,01	1,50	0,02	2,48	0,02	2,95	0,02	3,27
(ln x <sub>4</sub> )(ln x <sub>7</sub> )	-0,02	-2,37	-0,03	-3,78	-0,03	-3,05	-0,03	-3,89
(ln x <sub>4</sub> )(ln x <sub>8</sub> )	0,00	-0,22	0,00	-0,17	0,00	-0,26	0,00	-0,30
(ln x <sub>5</sub> )(ln x <sub>6</sub> )	0,01	0,50	0,00	0,31	0,03	3,36	0,02	2,40
(ln x <sub>5</sub> )(ln x <sub>7</sub> )	0,00	-0,35	0,01	0,79	0,02	2,10	0,03	2,35
(ln x <sub>5</sub> )(ln x <sub>8</sub> )	0,02	1,50	0,02	1,45	0,03	2,79	0,03	2,37
(ln x <sub>6</sub> )(ln x <sub>7</sub> )	-0,01	-0,34	-0,01	-0,17	0,04	0,99	0,03	0,74
(ln x <sub>6</sub> )(ln x <sub>8</sub> )	-0,22	-5,34	-0,18	-4,77	-0,14	-3,71	-0,14	-3,87
(ln x <sub>7</sub> )(ln x <sub>8</sub> )	0,25	5,67	0,19	4,72	0,07	1,78	0,08	1,96

**CUADRO N° 43**  
**PARÁMETROS DE VARIANZA ESTIMADOS. FUNCIÓN TRANSLOG**

Variables	HO		HTU		HTV		HTVU	
	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t	Pará-metro	Estad. t
<b><math>\ln \sigma_v^2</math></b>	-4,15	-242,42	-4,40	-243,85	-4,74	-125,23	-4,82	-101,92
Intercepto					-0,15	-5,82	-0,13	-3,57
$\ln x_1$ (cantidad de bienes)					-0,03	-1,67	-0,09	-4,45
$\ln x_2$ (educ. de los padres)					-1,50	-15,37	-1,18	-8,80
$\ln x_3$ (NES prom. clase)					0,25	11,93	0,22	7,79
$\ln x_4$ (comp. repetidores)					0,72	20,78	0,56	12,80
$\ln x_5$ (NBI promedio clase)					-0,29	-3,86	-0,26	-2,53
$\ln x_6$ (estado del aula)					-0,10	-1,32	0,00	0,00
$\ln x_7$ (estado del edificio)					-0,45	-4,48	-0,49	-3,63
$\ln x_8$ (gasto por aula)					0,35	9,22	0,34	6,72
Trabaja					0,49	20,35	0,35	11,58
Sexo (Varón=1)					0,67	24,42	0,51	13,72
NBI					-0,18	-6,20	-0,05	-1,34
Libro en casa					0,12	4,90	0,13	3,89
Robos en la escuela					0,33	13,06	0,21	6,29
Violencia en la escuela								
<b><math>\ln \sigma_u^2</math></b>	-2,17	-225,29	-2,58	-107,65	-2,38	-231,85	-2,53	-94,34
Intercepto			-0,11	-5,46			-0,07	-2,70
$\ln x_1$ (cantidad de bienes)			0,00	0,00			0,03	2,12
$\ln x_2$ (educ. de los padres)			-0,96	-14,81			-0,62	-7,86
$\ln x_3$ (NES prom. clase)			0,14	10,73			0,06	3,89
$\ln x_4$ (comp. repetidores)			0,42	20,47			0,25	11,28
$\ln x_5$ (NBI promedio clase)			-0,20	-4,14			-0,14	-2,42
$\ln x_6$ (estado del aula)			-0,14	-2,62			-0,13	-1,97
$\ln x_7$ (estado del edificio)			-0,27	-4,24			-0,11	-1,46
$\ln x_8$ (gasto por aula)			0,19	7,39			0,09	2,75
Trabaja			0,36	23,53			0,29	16,25
Sexo (Varón=1)			0,40	24,29			0,28	13,55
NBI			-0,17	-8,58			-0,15	-6,65
Libro en casa			0,07	4,57			0,05	2,51
Robos en la escuela			0,26	15,74			0,22	11,43
Violencia en la escuela	-4,15	-242,42	-4,40	-243,85	-4,74	-125,23	-4,82	-101,92

## Anexo 2: Resultados utilizando los rendimientos en matemáticas

En este anexo se repiten todos los cálculos y estimaciones realizados en el capítulo 5, pero en este caso utilizando como variable dependiente las notas en las pruebas estandarizadas en matemática. Dado que, como se vio en el anexo anterior el modelo que supone heteroscedasticidad tanto en el error aleatorio como en el término de eficiencia era el indicado, sólo éste fue considerado.

Como se desprende de los resultados tanto para la función Cobb-Douglas como para la translogarítmica, si bien los mismos varían sensiblemente respecto de los rendimientos en lengua, las principales conclusiones no se modifican.

### ***Cobb-Duglas***

**CUADRO N° 44**  
***ESTIMACIÓN DE LA FRONTERA DE PRODUCCIÓN ESTOCÁSTICA EN LENGUA***

<b>Variables</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Estadístico t</b>
Intercepto	2,828	37,38
Trabaja (Sí=1)	0,050	11,96
Sexo (Varón=1)	0,014	8,51
NBI (Sí=1)	0,181	17,07
Libro en casa (Sí=1)	-0,032	-14,86
Robos en la escuela (Sí=1)	-0,045	-16,65
Violencia en la escuela (Sí=1)	0,035	4,37
ln x <sub>1</sub> (cantidad de bienes)	0,020	2,08
ln x <sub>2</sub> (educación de los padres)	0,057	5,83
ln x <sub>3</sub> (NES promedio clase)	-0,030	-6,23
ln x <sub>4</sub> (compañeros repetidores)	0,025	10,10
ln x <sub>5</sub> (NBI promedio clase)	-0,089	-27,00
ln x <sub>6</sub> (estado del aula)	0,008	2,30
ln x <sub>7</sub> (estado del edificio)	-0,029	-10,96
ln x <sub>8</sub> (gasto por aula)	-0,048	-16,26

**CUADRO N° 45**  
**ESTIMACIÓN DE LAS VARIANZAS**

Variables	$\sigma_v$		$\sigma_u$	
	Parámetro	Estad. t	Parámetro	Estad. t
Intercepto	4,881	5,14	4,109	7,48
ln $x_1$ (cantidad de bienes)	0,083	4,03	0,083	2,63
ln $x_2$ (educación de los padres)	-0,004	-3,18	-0,004	-0,24
ln $x_3$ (NES promedio clase)	0,198	15,47	0,198	9,43
ln $x_4$ (compañeros repetidores)	-0,120	-1,19	-0,120	-5,13
ln $x_5$ (NBI promedio clase)	-0,002	4,92	-0,002	-0,08
ln $x_6$ (estado del aula)	0,189	8,73	0,189	9,55
ln $x_7$ (estado del edificio)	-0,054	0,03	-0,054	-2,17
ln $x_8$ (gasto por aula)	-0,030	0,01	-0,030	-2,59
Trabaja (Sí=1)	-0,641	0,07	-0,641	-8,66
Sexo (Varón=1)	0,041	0,01	0,041	2,74
NBI (Sí=1)	0,342	0,02	0,342	15,75
Libro en casa (Sí=1)	-0,241	0,06	-0,241	-4,24
Robos en la escuela (Sí=1)	0,041	0,06	0,041	0,65
Violencia en la escuela (Sí=1)	-0,318	0,07	-0,318	-4,38

**CUADRO N° 46**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE POLÍTICA BAJO ESPECIFICACIÓN**  
**COBB-DOUGLAS DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**

	Nota promedio	Gasto total	Gini de educación	Gini de oport.. educativ.
Situación inicial	60,5	100,0	0,159	0,067
Política de igualdad de inputs	60,5	100,0	0,159	0,066
Política de igualdad de outputs	31,1	100,0	0,000	0,151
Política de igualdad de oportunidades	51,6	100,0	0,128	0,000
Política de igualdad de oportunidades con igual rendimiento	60,5	709,9	0,128	0,000

**CUADRO N° 47**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE POLÍTICA BAJO ESPECIFICACIÓN**  
**COBB-DOUGLAS DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**  
**VARIACIÓN RESPECTO DE LA SITUACIÓN INICIAL**

	<b>Nota promedio</b>	<b>Gasto total</b>	<b>Gini de educación</b>	<b>Gini de oport.. educativ.</b>
Situación inicial	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Política de igualdad de inputs	0,0%	0,0%	-0,2%	-0,5%
Política de igualdad de outputs	-54,2%	0,0%	-100,0%	98,4%
Política de igualdad de oportunidades	-17,9%	0,0%	-21,0%	-100,0%
Política de igualdad de oportunidades con igual rendimiento	0,0%	563,7%	-18,5%	-100,0%



**Translog**

**CUADRO N° 48**  
**ESTIMACIÓN DE LA FRONTERA DE PRODUCCIÓN ESTOCÁSTICA EN**  
**LENGUA**

Variables	Pará- metro	Estad. t	Variables	Pará- metro	Estad. t
Intercepto	-19,730	-6,49	$(\ln x_1)(\ln x_5)$	0,018	3,14
$\ln x_1$ (cantidad de bienes)	-0,026	-5,62	$(\ln x_1)(\ln x_6)$	0,005	0,30
$\ln x_2$ (educ. de los padres)	0,021	9,11	$(\ln x_1)(\ln x_7)$	-0,012	-0,61
$\ln x_3$ (NES promedio clase)	-0,074	-23,83	$(\ln x_1)(\ln x_8)$	-0,019	-0,85
$\ln x_4$ (comp. repetidores)	0,003	0,79	$(\ln x_2)(\ln x_3)$	-0,010	-1,14
$\ln x_5$ (NBI promedio clase)	-0,025	-9,89	$(\ln x_2)(\ln x_4)$	0,001	0,31
$\ln x_6$ (estado del aula)	-0,042	-15,28	$(\ln x_2)(\ln x_5)$	0,002	0,91
$\ln x_7$ (estado del edificio)	-0,066	-0,40	$(\ln x_2)(\ln x_6)$	-0,002	-0,23
$\ln x_8$ (gasto por aula)	0,112	1,77	$(\ln x_2)(\ln x_7)$	0,004	0,56
Trabaja (Sí=1)	0,241	0,52	$(\ln x_2)(\ln x_8)$	-0,006	-0,79
Sexo (Varón=1)	0,007	0,08	$(\ln x_3)(\ln x_4)$	-0,006	-0,50
NBI (Sí=1)	-0,970	-8,54	$(\ln x_3)(\ln x_5)$	0,075	4,92
Libro en casa (Sí=1)	0,095	0,29	$(\ln x_3)(\ln x_6)$	0,113	2,45
Robos en la escuela (Sí=1)	0,542	1,43	$(\ln x_3)(\ln x_7)$	-0,090	-1,74
Violencia en escuela(Sí=1)	6,836	7,99	$(\ln x_3)(\ln x_8)$	-0,163	-2,94
$(\ln x_1)^2$	0,023	7,18	$(\ln x_4)(\ln x_5)$	-0,025	-7,78
$(\ln x_2)^2$	-0,009	-1,86	$(\ln x_4)(\ln x_6)$	0,013	1,42
$(\ln x_3)^2$	0,172	2,32	$(\ln x_4)(\ln x_7)$	-0,040	-3,87
$(\ln x_4)^2$	-0,017	-4,19	$(\ln x_4)(\ln x_8)$	0,002	0,18
$(\ln x_5)^2$	-0,053	-12,78	$(\ln x_5)(\ln x_6)$	0,016	1,44
$(\ln x_6)^2$	0,047	1,14	$(\ln x_5)(\ln x_7)$	0,011	0,78
$(\ln x_7)^2$	0,010	0,18	$(\ln x_5)(\ln x_8)$	0,046	3,51
$(\ln x_8)^2$	-0,889	-6,79	$(\ln x_6)(\ln x_7)$	-0,053	-1,27
$(\ln x_1)(\ln x_2)$	-0,003	-0,88	$(\ln x_6)(\ln x_8)$	-0,089	-2,08
$(\ln x_1)(\ln x_3)$	0,043	2,03	$(\ln x_7)(\ln x_8)$	-0,008	-0,17
$(\ln x_1)(\ln x_4)$	-0,008	-1,86			

**CUADRO N° 49**  
**ESTIMACIÓN DE LAS VARIANZAS**

Variables	$\sigma_v$		$\sigma_u$	
	Parámetro	Estad. t	Parámetro	Estad. t
Intercepto	5,319	5,32	3,381	5,85
ln $x_1$ (cantidad de bienes)	0,180	3,53	0,097	3,12
ln $x_2$ (educación de los padres)	-0,069	-2,32	-0,015	-0,87
ln $x_3$ (NES promedio clase)	0,493	13,36	0,244	11,99
ln $x_4$ (compañeros repetidores)	-0,022	-0,57	-0,129	-5,65
ln $x_5$ (NBI promedio clase)	0,137	4,22	0,012	0,67
ln $x_6$ (estado del aula)	0,258	7,79	0,211	10,89
ln $x_7$ (estado del edificio)	-0,177	-5,24	-0,110	-4,46
ln $x_8$ (gasto por aula)	-0,050	-2,36	-0,025	-2,03
Trabaja (Sí=1)	-1,019	-7,66	-0,728	-9,33
Sexo (Varón=1)	0,297	10,50	0,008	0,48
NBI (Sí=1)	0,702	15,08	0,170	7,52
Libro en casa (Sí=1)	0,084	0,84	-0,281	-4,74
Robos en la escuela (Sí=1)	-0,113	-1,03	0,008	0,12
Violencia en la escuela (Sí=1)	-0,504	-3,74	-0,129	-1,68

**CUADRO N° 50**  
**EFFECTOS MARGINALES**

Variables	Media	Valores intercuantil		
		25%	50%	75%
$x_1$ (cantidad de bienes)	0,051	0,044	0,052	0,060
$x_2$ (educación de los padres)	0,015	0,008	0,014	0,022
$x_3$ (NES promedio clase)	0,135	0,108	0,137	0,164
$x_4$ (compañeros repetidores)	-0,034	-0,049	-0,034	-0,021
$x_5$ (NBI promedio clase)	-0,121	-0,166	-0,123	-0,079
$x_6$ (estado del aula)	0,020	0,007	0,021	0,034
$x_7$ (estado del edificio)	0,006	-0,007	0,004	0,024
$x_8$ (gasto por aula)	0,132	0,035	0,150	0,232

**CUADRO N° 51**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE POLÍTICA BAJO ESPECIFICACIÓN**  
**TRANSLOGARÍTMICA DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**

	<b>Nota promedio</b>	<b>Gini de educación</b>	<b>Gini de OE</b>
Situación inicial	54,9	0,185	0,095
Política de igualdad de <i>inputs</i>	55,4	0,185	0,094
Política de igualdad de oportunidades	53,9	0,169	0,066
Política de mejora en la infraestructura de las escuelas públicas	55,7	0,184	0,092
Política de igualación de las condiciones socioeconómicas del aula	55,3	0,166	0,060
Política de igualación de los alumnos repetidores por aula	55,2	0,181	0,087
Política de disminuir la violencia en las escuelas al mínimo	56,5	0,182	0,090
Política de igualación de la eficiencia de las escuelas públicas a la de las privadas	56,3	0,174	0,070
Política de aumento del esfuerzo de los alumnos de escuelas públicas para igualar a las privadas	59,4	0,127	0,095
Política de igualdad de oportunidades junto con todas las políticas anteriores	62,5	0,083	0,030

**CUADRO N° 52**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE POLÍTICA BAJO ESPECIFICACIÓN**  
**TRANSLOGARÍTMICA DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**  
**VARIACIÓN RESPECTO DE LA SITUACIÓN INICIAL**

	<b>Nota promedio</b>	<b>Gini de educación</b>	<b>Gini de OE.</b>
Situación inicial	0,0%	0,0%	0,0%
Política de igualdad de <i>inputs</i>	0,8%	-0,4%	-1,2%
Política de igualdad de oportunidades	-1,8%	-8,7%	-30,8%
Política de mejora en la infraestructura de las escuelas públicas	1,4%	-0,9%	-2,9%
Política de igualación de las condiciones socioeconómicas del aula	0,6%	-10,1%	-36,3%
Política de igualación de los alumnos repetidores por aula	0,4%	-2,3%	-7,8%
Política de disminuir la violencia en las escuelas al mínimo	2,9%	-1,8%	-5,1%
Política de igualación de la eficiencia de las escuelas públicas a la de las privadas	2,5%	-5,9%	-26,2%
Política de aumento del esfuerzo de los alumnos de escuelas públicas para igualar a las privadas	8,1%	-31,4%	0,0%
Política de igualdad de oportunidades junto con todas las políticas anteriores	13,8%	-55,2%	-68,3%



## Anexo 3: Códigos de STATA para la creación de variables y la simulación de políticas

### Formación de las variables

```
*****
*****
** DO PARA LA DE FORMACION DE VARIABLES **
*****
*****

clear
set mem 400m
use "C:\CUENTAS\todos_ba_00.dta", clear
keep edadap sexoap ap1 ap2 ap3 ap4 ap5 ap6* ap7* ap8 ap9 ap10 ap11_1
ap12_1 ap13 ap14 ap15 ap16 ap17* ap18* ap21* ap23* ap24_* ap25_1
ap25_2 ap25_4 clase estrato sector juris idwebest idwebsec renmat
renlen p1 p2 p3 p4 p6 p7 p12_1 p15_2 p16_1 p16_5 p17* p19_1 p21* p22*
p23* p24 p25* p26_1 p26_2 p27 p28_2 p29_1_1 p29_2 p32 p33* p36* p37*
p38* p39* p40_1_1 p40_1_2

*****
* VARIABLES DEL ALUMNO *
*****

* Edad del alumno
replace edadap=. if edadap<9 | edadap>80

* Sexo del alumno (1 si hombre)
replace sexoap=. if sexoap==6
replace sexoap=0 if sexoap==2

* Necesidades Basicas Insatisfechas
*****
* hacinamiento
replace ap1=. if ap1==66
replace ap2=. if ap2==66
gen hacin=ap1/ap2
label var hacin "cantidad de personas por habitacion sin bano ni
cocina"

* vivienda con comodidades (0: no comodidades; máximo 3)
gen vivienpre=1 if ap3==2 | ap4==2 | ap5==1
replace vivienpre=0 if vivienpre==.
label var vivienpre "vivienda precaria=1"

* condiciones sanitarias
* mala si no tiene inodoro con descarga en el baño o no tiene baño
gen sanit=1 if ap6_1==2 | ap6_2==2 | ap6_3==2
replace sanit=0 if sanit==.
label var sanit "condiciones sanitarias: no tiene retrete o bano=1"

* asistencia escolar familia
gen asist=1 if ap11_1==1 | ap12_1==1
```

```

replace asist=0 if asist==.
label var asis "hay hermanos en edad escolar que no asisten a la
escuela?"

* necesidades básicas insatisfechas
gen nbi=1 if hacin>3 | vivienpre==1 | sanit==1 | asist==1
replace nbi=0 if nbi==.
label var nbi "similar a nbi"

* Educacion de los padres
*****
/* Es la mayor de las variables p8 y p9 del cuestionario de alumnos:
2=prii; 3=pric; 4=seci; 5=secc; 6=unii; 7=unic */
gen edupadres=max(ap8, ap9)
rename ap8 edupa
rename ap9 eduma
replace edupa=1 if edupa==.
replace eduma=1 if eduma==.
replace edupadres=1 if edupadres==.
label var edupadres "maxima educacion del padre o la madre"
label var eduma "educacion de la madre"
label var edupa "educacion del padre"

* dummies por maximo valro alcanzado
gen edup1=1 if edupadres==2
replace edup1=0 if edup1==.
label var edup1 "maxima educacion de los padres es primario incompleto
=1"
gen edup2=1 if edupadres==3
replace edup2=0 if edup2==.
label var edup2 "maxima educacion de los padres es primario completo
=1"
gen edup3=1 if edupadres==4 | edupadres==5
replace edup3=0 if edup3==.
label var edup3 "maxima educacion de los padres es secundario completo
o incompleto =1"
gen edup4=1 if edupadres==6
replace edup4=0 if edup4==.
label var edup4 "maxima educacion de los padres es universitario
incompleto=1"
gen edup5=1 if edupadres==7
replace edup5=0 if edup5==.
label var edup5 "maxima educacion de los padres es universitario
completo=1"

* Variables economicas
*****
* Bienes que dispone el alumno en su vivienda
* Es la sumatoria simple de las variables ap7 desde _1 a _18)
* Las vars originales son =1 si tiene, =0 si no tiene, =6 si no
contesta
* Los 6 se reemplazaron por 0 si el alumno constestó alguna pregunta.
* En los casos que no contestó nada se elimina la observación
* primero elimino los 6 y los .
local i=1
while `i'<19 {
    replace ap7_`i'=0 if ap7_`i'==6 | ap7_`i'==.
    local i=`i'+1
}

```

```

* sumo todo y elimino los casos en que da 0
gen bienes=ap7_1 + ap7_2 + ap7_3 + ap7_4 + ap7_5 + ap7_6 + ap7_7 +
ap7_8 + ap7_9 + ap7_10 + ap7_11 + ap7_12 + ap7_13 + ap7_14 + ap7_15 +
ap7_16 + ap7_17 + ap7_18
drop if bienes==0
* ahora trasformo las variables para que sean 0 y 1 en lugar de 1 y 2
local i=1
while `i'<19 {
    replace ap7_`i'=0 if ap7_`i'==2
    local i=`i'+1
}
* rehago bienes
replace bienes=ap7_1 + ap7_2 + ap7_3 + ap7_4 + ap7_5 + ap7_6 + ap7_7 +
ap7_8 + ap7_9 + ap7_10 + ap7_11 + ap7_12 + ap7_13 + ap7_14 + ap7_15 +
ap7_16 + ap7_17 + ap7_18

* Trabaja (en funcion de aportante de dinero a la casa o si ayuda a
los padres en el trabajo)
* dummy
gen trabaja=0
replace trabaja=1 if ap25_4==1
drop ap25_1 ap25_2 ap25_4
* indice
replace ap24_1=. if ap24_1==6
replace ap24_2=. if ap24_1==6
replace ap24_3=. if ap24_1==6
replace ap24_2=3 if ap24_2==2
replace ap24_2=5 if ap24_2==3
replace ap24_3=4 if ap24_3==3
gen horastrab=ap24_2*ap24_3
replace horastrab=0.1 if ap24_1==2
drop ap24_*
label var horastrab "horas que trabaja por semana"

* NES (similar a la de Llach, Montoya y Roldan, 1999)
*****
sum edupadres
scalar xxx=r(mean)
gen stdeduca=edupadres*100/xxx
sum bienes
scalar xxx=r(mean)
gen stdbienes=bienes*100/xxx
gen nes=(stdeducu+stdbienes)/2
drop stdbienes stdeduca
label var nes "Nivel socio-economico"

* Posecioens culturales
*****
* libros en casa
replace ap13=. if ap13==6
rename ap13 libros

* materiales para estudiar
replace ap15=. if ap15==6
replace ap15=0 if ap15==2
replace ap16=. if ap16==6
replace ap16=0 if ap16==2
rename ap15 libromate
rename ap16 libroleng

```



```
* tiene computadora en la casa
rename ap7_10 compucasa

*****
* EFECTO COMPANEROS *
*****

* promedio del nes del aula del educando.
egen nesclase1= sum(nes), by (juris idwebest idwebsec)
egen nesclase2= count(nes), by (juris idwebest idwebsec)
gen nesclase= (nesclase1-nes)/(nesclase2-1)
label var nesclase "nes promedio de los companeros del aula"
drop nesclase1 nesclase2

* pares2: companeros repetidores
gen repite=1 if ap14==1
replace repite=0 if repite==.
egen comprepit1=sum(repite), by(juris idwebest idwebsec)
egen comprepit2=count(repite), by(juris idwebest idwebsec)
gen comprepit= (comprepit1-repite)/(comprepit2-1)
label var comprepit "proporcion de companeros repetidores"
drop comprepit1 comprepit2

* pares3: proporcion de alumnos con nbi
egen nbiclasel=sum(nbi), by (juris idwebest idwebsec)
egen nbiclasel2=count(nbi), by (juris idwebest idwebsec)
gen nbiclasel= (nbiclasel-nbi)/(nbiclasel2-1)
label var nbiclasel "nbi promedio de los companeros del aula"
drop nbiclasel1 nbiclasel2

* pares4: promedio de la nota de la clase
egen clasemat=mean(renmat), by(juris idwebest idwebsec)
label var clasemat "nota promedio de la clase en matematica"
egen claselen=mean(renlen), by(juris idwebest idwebsec)
label var claselen "nota promedio de la clase en lengua"
egen clasepro=mean(renpro), by(juris idwebest idwebsec)
label var clasepro "nota promedio de la clase en matematica y lengua
(promedio)"

** INDICE de CLIMA ESCOLAR
*****
* considera si hubo robos, violencia o se escapan de clase (variables
ap23 _1 a _5)
replace ap23_1=. if ap23_1==6
replace ap23_4=. if ap23_4==6
replace ap23_2=. if ap23_2==6
replace ap23_5=. if ap23_5==6
replace ap23_3=. if ap23_3==6
gen clima2=ap23_1+ap23_2
gen clima=1 if clima2==1
replace clima=2 if clima2==2
replace clima=3 if clima2==3
replace clima=4 if clima2==4
replace clima=5 if clima2==5
replace clima=6 if clima2==6
replace clima=7 if clima2==7
replace clima=8 if clima2==8
replace clima=1 if clima==.
drop clima2
```

```

label var clima "indice que considera robos, violencia 1(bueno)
8(malo) (variables ap23_1 y _2)"

*similar a la anterior pero dummies
gen violencia=1 if ap23_2>1
replace violencia=0 if violencia==.
label var violencia "fuiste lastimado por otros alumsnos? (SI=1)"
gen robos=1 if ap23_1>1
replace robos=0 if robos==.
label var robos "te robaron cosas? (SI=1)"

*****
* VARIABLES DE LA ESCUELA *
*****

rename clase alumclase
label var alumclase "cantidad de alumnos por clase"

* Urbano-Rural (urbano=1)
gen urbano=1
replace urbano=0 if estrato==3

* Privado o Estatal (privado=1)
gen eprivado=1
replace eprivado=0 if sector==1

* Condición del edificio
*****

* Condicion del edificio (1=malo, 2=regular, 3=bueno)
replace p21_1_1=. if p21_1_1==6
replace p21_1_1=0 if p21_1_1==1
replace p21_1_1=1 if p21_1_1==3
replace p21_1_1=3 if p21_1_1==0
* Condicion del mobiliario (1=malo, 2=regular, 3=bueno)
replace p21_2_1=. if p21_2_1==6
replace p21_2_1=0 if p21_2_1==1
replace p21_2_1=1 if p21_2_1==3
replace p21_2_1=3 if p21_2_1==0
* Condicion de las aulas (1=malo, 2=regular, 3=bueno)
replace p21_3_1=. if p21_3_1==6
replace p21_3_1=0 if p21_3_1==1
replace p21_3_1=1 if p21_3_1==3
replace p21_3_1=3 if p21_3_1==0
* Condicion de la biblioteca (1=malo, 2=regular, 3=bueno)
replace p21_4_1=. if p21_4_1==6
replace p21_4_1=0 if p21_4_1==1
replace p21_4_1=1 if p21_4_1==3
replace p21_4_1=3 if p21_4_1==0
* Condicion del patio (1=malo, 2=regular, 3=bueno)
replace p21_5_1=. if p21_5_1==6
replace p21_5_1=0 if p21_5_1==1
replace p21_5_1=1 if p21_5_1==3
replace p21_5_1=3 if p21_5_1==0
* Condicion de los baños (1=malo, 2=regular, 3=bueno)
replace p21_6_1=. if p21_6_1==6
replace p21_6_1=0 if p21_6_1==1
replace p21_6_1=1 if p21_6_1==3
replace p21_6_1=3 if p21_6_1==0

```

```
gen edificio= p21_1_1 + p21_2_1 + p21_3_1 + p21_5_1 + p21_6_1
label var edificio "estado del edificio"
gen estadoedificio=p21_1_1
gen estadomobil=p21_2_1
gen estadoaulas=p21_3_1
gen estadobiblio=p21_4_1
gen estadopatio=p21_5_1
gen estadobanos=p21_6_1

* Condición de las aulas
*****

* Condicion de los bancos (1=malo, 2=regular, 3=bueno, 4=muy bueno)
replace p22_1=. if p22_1==6
replace p22_1=0 if p22_1==1
replace p22_1=1 if p22_1==4
replace p22_1=4 if p22_1==0
replace p22_1=0 if p22_1==2
replace p22_1=2 if p22_1==3
replace p22_1=3 if p22_1==0
* Condicion de los pizarrones (1=malo, 2=regular, 3=bueno, 4=muy
bueno)
replace p22_2=. if p22_2==6
replace p22_2=0 if p22_2==1
replace p22_2=1 if p22_2==4
replace p22_2=4 if p22_2==0
replace p22_2=0 if p22_2==2
replace p22_2=2 if p22_2==3
replace p22_2=3 if p22_2==0
* Condicion de la iluminación (1=malo, 2=regular, 3=bueno, 4=muy
bueno)
replace p22_3=. if p22_3==6
replace p22_3=0 if p22_3==1
replace p22_3=1 if p22_3==4
replace p22_3=4 if p22_3==0
replace p22_3=0 if p22_3==2
replace p22_3=2 if p22_3==3
replace p22_3=3 if p22_3==0
* Condicion de la calefacción (1=malo, 2=regular, 3=bueno, 4=muy
bueno)
replace p22_4=. if p22_4==6
replace p22_4=0 if p22_4==1
replace p22_4=1 if p22_4==4
replace p22_4=4 if p22_4==0
replace p22_4=0 if p22_4==2
replace p22_4=2 if p22_4==3
replace p22_4=3 if p22_4==0
* Condicion de la ventilación (1=malo, 2=regular, 3=bueno, 4=muy
bueno)
replace p22_5=. if p22_5==6
replace p22_5=0 if p22_5==1
replace p22_5=1 if p22_5==4
replace p22_5=4 if p22_5==0
replace p22_5=0 if p22_5==2
replace p22_5=2 if p22_5==3
replace p22_5=3 if p22_5==0
* Superficie en relación a la cantidad de alumnos (1=malo, 2=regular,
3=bueno, 4=muy bueno)
replace p22_6=. if p22_6==6
```

```

replace p22_6=0 if p22_6==1
replace p22_6=1 if p22_6==4
replace p22_6=4 if p22_6==0
replace p22_6=0 if p22_6==2
replace p22_6=2 if p22_6==3
replace p22_6=3 if p22_6==0

gen aulas= p22_1 + p22_2 + p22_3 + p22_4 + p22_5 + p22_6
label var aulas "estado de las aulas"

gen condbancos=p22_1
gen condpizarra=p22_2
gen condluz=p22_3
gen condcalefa=p22_4
gen condvent=p22_5
gen condsuperf=p22_6

* Disponibilidad de herramientas por parte del docente
*****

* dispone de libros para maestros (1 = sí)
replace p23_1_1=0 if p23_1_1==2
* dispone de revistas para maestros
replace p23_2_1=0 if p23_2_1==2
* dispone de manuales para alumnos
replace p23_3_1=0 if p23_3_1==2
* dispone de otros libros de consulta para alumnos
replace p23_4_1=0 if p23_4_1==2
* dispone de guías para alumnos
replace p23_5_1=0 if p23_5_1==2
* dispone de mapas
replace p23_6_1=0 if p23_6_1==2
* dispone de útiles de geometría para pizarra
replace p23_7_1=0 if p23_7_1==2
* dispone de videos didácticos
replace p23_8_1=0 if p23_8_1==2
* dispone de programas de compu para aprendizaje
replace p23_9_1=0 if p23_9_1==2
replace p23_10_1=0 if p23_10_1==2
replace p23_11_1=0 if p23_11_1==2
gen compupro=1 if p23_9_1==1 | p23_10_1==1 | p23_11_1==1
replace compupro=0 if p23_9_1==0 & p23_10_1==0 & p23_11_1==0

* dispone de proyector
replace p23_12_1=0 if p23_12_1==2
* dispone de retroyector
replace p23_13_1=0 if p23_13_1==2
gen aproy=0 if p23_12_1==0 | p23_13_1==0
replace aproy=1 if p23_12_1==1 | p23_13_1==1

* dispone de grabador
replace p23_14_1=0 if p23_14_1==2
* dispone de videocasetera
replace p23_15_1=0 if p23_15_1==2
* dispone de fotocopidora
replace p23_16_1=0 if p23_16_1==2
* dispone de tv
replace p23_17_1=0 if p23_17_1==2
* dispone de laboratorio

```

```
replace p23_18_1=0 if p23_18_1==2
* dispone de materiales de laboratorio
replace p23_19_1=0 if p23_19_1==2

gen materiales= p23_1_1 + p23_2_1 + p23_3_1 + p23_4_1 + p23_5_1 +
p23_6_1 + p23_7_1 + p23_8_1 + p23_9_1 + p23_10_1 + p23_11_1 + p23_12_1
+ p23_13_1 + p23_14_1 + p23_15_1 + p23_16_1 + p23_17_1 + p23_18_1 +
p23_19_1
label var materiales "disponibilidad de materiales (sacado del cuest
del director)

rename p23_1_1 libro_maest
rename p23_2_1 revista_maest
rename p23_3_1 manual_alum
rename p23_4_1 libro_alum
rename p23_5_1 guia_alum
rename p23_6_1 mapas
rename p23_7_1 geometria
rename p23_8_1 videos
rename p23_14_1 grabador
rename p23_15_1 videocaset
rename p23_16_1 fotocopia
rename p23_17_1 tele
rename p23_18_1 laboratorio
rename p23_19_1 laboratorio2

rename p15_2 finpublic
label var finpublic "p15_2 1=0% 2<20% 2<40% 4<60% 5>60% 6>ns/nc"
rename p37_1 finpublic2
label var finpublic2 "p37_1 1=0% 2<24% 2<49% 4<74% 5>100% 6>ns/nc"

* ELIMINO LAS VARIABLES QUE NO VOY A USAR
*****
drop p* ap*
* drop compucasa libros libromate libroleng
drop estrato
drop estadoedificio estadomobil estadoaulas estadobiblio estadopatio
estadobanos
drop condbancos condpizarra condluz condcalefa condvent condsuperf
drop libro_maest libro_alum revista_maest manual_alum guia_alum mapas
geometria videos compupro grabador videocaset fotocopia tele
laboratorio laboratorio2

* Etiquetas
*****
label var juris "5=conurbano, 6=interior"
label var sexoap "sexo del alumno"
label var edadap "edad del alumno"
label var idwebsec "codigo de la seccion (aula)"
label var idwebest "codigo del establecimiento"
label var bienes "indice poseciones de bienes del alumno"
label var trabaja "el alumno trabaja"
label var urbano "escuela esta en zona urbana"
rename eprivado privada
label var privada "la escuela es privada"
label var renlen "rendimiento en lengua"
label var renmat "rendimiento en matematica"
label var sector "1= publica, 2= privada"
label var compucasa "tiene compu en casa"
```

```
label var libros "cantidad de libros en casa"
label var libromate "libro para estudiar matematica en casa"
label var libroleng "libro para estudiar lengua en casa"

save "C:\CUENTAS\basemodif_ba_00.dta", replace
```

### ***Cobb-Douglas: Estudio de la heteroscedasticidad***

```
*****
*****
** HETEROSCEDASTICIDAD EN LA COBB-DOUGLAS**
*****
*****

* ATENCION: este do se corre después de haber creado todas las
variables

clear
set mem 500000
use "C:\CUENTAS\basemodif_ba_00.dta", clear
gen id_orig=_n

* elimino las variables extremas
*****
keep if edadap>9 & edadap<16
drop if renlen==. & renmat==.

*****
* RENDIMIENTO *
*****

* paso variables a logaritmos
gen lrenmat=ln(renmat)
gen lrenlen=ln(renlen)
gen lrenpro=ln(renpro)
gen ledad=ln(edadap)
replace bienes=0.1 if bienes==0
gen lbien=ln(bienes)
gen ledupad=ln(edupadres)
gen ledpa=ln(edupa)
gen ledma=ln(eduma)
gen lnes=ln(nes)
gen lhoras=ln(horastrab)
replace nesclase=0.1 if nesclase==0
gen lnesclase=ln(nesclase)
replace comprepit=0.1 if comprepit==0
gen lcomprepit=ln(comprepit)
replace nbiclase=0.1 if nbiclase==0
gen lnbiclase=ln(nbiclase)
gen lclima=ln(clima)
gen ledif=ln(edificio)
gen laula=ln(aulas)
gen lmater=ln(materiales)
gen lclase=ln(alumclase)
gen lsueldo=ln(sueldo)
gen lgastoalum=ln(gastoalum)
gen lalumclase=ln(alumclase)
```

```
*** Modelo homoscedastico ***
*****
frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo,
distribution(exponential)
est store H0
predict u0, u
drop if u0==.
predict e0, te
sort e0
gen n0=_n

*** Modelo heteroscedasticidad en v ***
*****
frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo,
vhet(trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien ledupad
lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo)
distribution(exponential)
est store HV
predict uV, u
predict eV, te
sort eV
gen nV=_n

*** Modelo heteroscedasticidad en u ***
*****
frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo,
uhet(trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien ledupad
lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo)
distribution(exponential)
est store HU
predict uU, u
predict eU, te
sort nU
gen nU=_n

*** Modelo heteroscedasticidad en u y v ***
*****
frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo,
vhet(trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien ledupad
lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo) uhets(trabaja
sexoap nbi libroleng robos violencia lbien ledupad lnesclase
lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo) distribution(exponential)
est store HUV
predict uUV, u
predict eUV, te
sort eUV
gen nUV=_n

lrtest H0 HV
lrtest H0 HU
lrtest HV HUV
lrtest HU HUV
lrtest H0 HUV
```

**Cobb-Douglas: Regresión y políticas**

```

*****
*****
** CUENTAS FUNCION DE PRODUCCION COBB-DOUGLAS**
*****
*****

* ATENCION: este do se corre después de haber creado todas las
variables

clear
set mem 500000
use "C:\CUENTAS\basemodif_ba_00.dta", clear
gen id_orig=_n

* elimino las variables extremas
*****
keep if edadap>9 & edadap<16
drop if renlen==. & renmat==.

*****
* RENDIMIENTO *
*****

* paso variables a logaritmos
gen lrenmat=ln(renmat)
gen lrenlen=ln(renlen)
gen lrenpro=ln(renpro)
gen ledad=ln(edadap)
replace bienes=0.1 if bienes==0
gen lbien=ln(bienes)
gen ledupad=ln(edupadres)
gen ledpa=ln(edupa)
gen ledma=ln(eduma)
gen lnes=ln(nes)
gen lhoras=ln(horastrab)
replace nesclase=0.1 if nesclase==0
gen lnesclase=ln(nesclase)
replace comprepit=0.1 if comprepit==0
gen lcomprepit=ln(comprepit)
replace nbiclase=0.1 if nbiclase==0
gen lnbiclase=ln(nbiclase)
gen lclima=ln(clima)
gen ledif=ln(edificio)
gen laula=ln(aulas)
gen lmater=ln(materiales)
gen lclase=ln(alumclase)
gen lsueldo=ln(sueldo)
gen lgastoalum=ln(gastoalum)
gen lalumclase=ln(alumclase)

*****
*** REGRESION ***
*****

frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo,
vhet(trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien ledupad

```



```
lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo) uhet(trabaja
sexoap nbi libroleng robos violencia lbien ledupad lnesclase
lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo) distribution(exponential)
```

```
*****
* CALCULO DE LOS YHAT, V, U Y LOS U POR NIVEL *
*****
```

```
predict u, u
drop if u==.
predict yhat, xb
gen v=lrenlen-yhat+u
gen e=v-u
gen efic=1/exp(u)
* errores por nivel
egen umin=min(u), by(idwebsec)
loneway u idwebsec
```

```
gen Sub= r(sd_b)
gen Suw= r(sd_w)
*factor de disminucion
gen uno=1
egen n=sum(uno), by(idwebsec)
gen sf=n*Sub/(n*Sub+Suw)
drop n
* errores
gen ub=umin*sf
gen uw=u-ub
*eficiencia
gen eficb=1/exp(ub)
gen eficw=1/exp(uw)
```

```
*****
*****
** CUENTAS POLITICA **
*****
*****
```

```
* ALGUNAS VARIABLES UTILES
*****
```

```
xtile q_bien=bienes, nq(5)
xtile q_nes=nes, nq(5)
gen esf=1/uw
xtile q_esf=esf, nq(5)
egen ledifmax=max(ledif)
egen laulamax=max(laula)
egen ledifmed=mean(ledif)
egen laulamed=mean(laula)
egen lnbiclasem=mean(lnbiclase)
egen lnesclasem=mean(lnesclase)
egen lcomprepitm=mean(lcomprepit)
egen ubmed=mean(ub)
egen uwmed=mean(uw)
egen umed=mean(u)
```

```

* SITUACION INICIAL *
*****

gen
c0=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclase+_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[lnbicclase]*lnbicclase+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif
gen pol0=c0+_b[lsueldo]*lsueldo-u
gen epol0=exp(pol0)
egen gasto=sum(sueldo)
gen io0=pol0+u-ub-uwmed
gen eio0=exp(io0)
ineqdeco eio0
gen gini0=$S_gini
ineqdeco epol0
gen ginip0=$S_gini

* POLITICA 1 (= inputs para todos)
*****

egen sueldo1=mean(sueldo)
gen lsueldo1=ln(sueldo1)
gen
c1=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclase+_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[lnbicclase]*lnbicclase+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif
gen pol1=c1+_b[lsueldo]*lsueldo1-u
gen epol1=exp(pol1)
egen gasto1=sum(sueldo1)
gen io1=pol1+u-ub-uwmed
gen eio1=exp(io1)
ineqdeco eio1
gen ginil=$S_gini
ineqdeco epol1
gen ginip1=$S_gini

* POLITICA 2 (lrenlen = para todos) lo compenso por u
*****

gen polm2=ln(0.1)
gen lsueldo2=(polm2+u-c1)/(_b[lsueldo])
gen pol2=c1+_b[lsueldo]*lsueldo2-u
gen epol2=exp(pol2)
gen sueldo2=exp(lsueldo2)
egen gasto2=sum(sueldo2)

macro def g=0
while gasto2<gasto {
    macro def g=$g+10
    replace polm2=ln($g)
    replace lsueldo2=(polm2+u-c1)/(_b[lsueldo])
    replace pol2=c1+_b[lsueldo]*lsueldo2-u
    replace epol2=exp(pol2)
    replace sueldo2=exp(lsueldo2)
    drop gasto2
    egen gasto2=sum(sueldo2)
}
while gasto2>gasto {
    macro def g=$g-0.5
    replace polm2=ln($g)

```

```

        replace lsueldo2=(polm2+u-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol2=c1+_b[lsueldo]*lsueldo2-u
        replace epol2=exp(pol2)
        replace sueldo2=exp(lsueldo2)
        drop gasto2
        egen gasto2=sum(sueldo2)
    }
    while gasto2<gasto {
        macro def g=$g+0.01
        replace polm2=ln($g)
        replace lsueldo2=(polm2+u-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol2=c1+_b[lsueldo]*lsueldo2-u
        replace epol2=exp(pol2)
        replace sueldo2=exp(lsueldo2)
        drop gasto2
        egen gasto2=sum(sueldo2)
    }
    while gasto2>gasto {
        macro def g=$g-0.001
        replace polm2=ln($g)
        replace lsueldo2=(polm2+u-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol2=c1+_b[lsueldo]*lsueldo2-u
        replace epol2=exp(pol2)
        replace sueldo2=exp(lsueldo2)
        drop gasto2
        egen gasto2=sum(sueldo2)
    }
    gen io2=pol2+u-ub-uwmed
    gen eio2=exp(io2)
    ineqdeco eio2
    gen gini2=$S_gini
    ineqdeco epol2
    gen ginip2=$S_gini

* POLITICA 3 IO(lrenlen = para todos) lo compenso por ub
*****
gen polm3=ln(0.1)
gen lsueldo3=(polm3+ub-c1)/(_b[lsueldo])
gen pol3=c1+_b[lsueldo]*lsueldo3-u
gen epol3=exp(pol3)
gen sueldo3=exp(lsueldo3)
egen gasto3=sum(sueldo3)

macro def g=0
while gasto3<gasto {
    macro def g=$g+10
    replace polm3=ln($g)
    replace lsueldo3=(polm3+ub-c1)/(_b[lsueldo])
    replace pol3=c1+_b[lsueldo]*lsueldo3-u
    replace epol3=exp(pol3)
    replace sueldo3=exp(lsueldo3)
    drop gasto3
    egen gasto3=sum(sueldo3)
}
while gasto3>gasto {
    macro def g=$g-0.5
    replace polm3=ln($g)
    replace lsueldo3=(polm3+ub-c1)/(_b[lsueldo])
    replace pol3=c1+_b[lsueldo]*lsueldo3-u

```

```

        replace epol3=exp(pol3)
        replace sueldo3=exp(lsueldo3)
        drop gasto3
        egen gasto3=sum(sueldo3)
    }
    while gasto3<gasto {
        macro def g=$g+0.01
        replace polm3=ln($g)
        replace lsueldo3=(polm3+ub-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol3=c1+_b[lsueldo]*lsueldo3-u
        replace epol3=exp(pol3)
        replace sueldo3=exp(lsueldo3)
        drop gasto3
        egen gasto3=sum(sueldo3)
    }
    while gasto3>gasto {
        macro def g=$g-0.001
        replace polm3=ln($g)
        replace lsueldo3=(polm3+ub-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol3=c1+_b[lsueldo]*lsueldo3-u
        replace epol3=exp(pol3)
        replace sueldo3=exp(lsueldo3)
        drop gasto3
        egen gasto3=sum(sueldo3)
    }
    gen io3=pol3+u-ub-uwmed
    gen eio3=exp(io3)
    ineqdeco eio3
    gen gini3=$S_gini
    ineqdeco epol3
    gen ginip3=$S_gini

* POLITICA 4 (lrenlen = para todos) lo compenso por ub + misma nota
que al principio
*****

gen polm4=ln($g)
gen lsueldo4=(polm4+ub-c1)/(_b[lsueldo])
gen pol4=c1+_b[lsueldo]*lsueldo4-u
gen epol4=exp(pol4)
gen sueldo4=exp(lsueldo4)
egen gasto4=sum(sueldo4)
egen renmed=mean(epol0)
egen renmed4=mean(epol4)

while renmed4<renmed {
    macro def g=$g+10
    replace polm4=ln($g)
    replace lsueldo4=(polm4+ub-c1)/(_b[lsueldo])
    replace pol4=c1+_b[lsueldo]*lsueldo4-u
    replace epol4=exp(pol4)
    replace sueldo4=exp(lsueldo4)
    drop gasto4
    egen gasto4=sum(sueldo4)
    drop renmed4
    egen renmed4=mean(epol4)
}
while renmed4>renmed {
    macro def g=$g-0.5

```

```

        replace polm4=ln($g)
        replace lsueldo4=(polm4+ub-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol4=c1+_b[lsueldo]*lsueldo4-u
        replace epol4=exp(pol4)
        replace sueldo4=exp(lsueldo4)
        drop gasto4
        egen gasto4=sum(sueldo4)
        drop renmed4
        egen renmed4=mean(epol4)
    }
    while renmed4<renmed {
        macro def g=$g+0.05
        replace polm4=ln($g)
        replace lsueldo4=(polm4+ub-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol4=c1+_b[lsueldo]*lsueldo4-u
        replace epol4=exp(pol4)
        replace sueldo4=exp(lsueldo4)
        drop gasto4
        egen gasto4=sum(sueldo4)
        drop renmed4
        egen renmed4=mean(epol4)
    }
    while renmed4>renmed {
        macro def g=$g-0.01
        replace polm4=ln($g)
        replace lsueldo4=(polm4+ub-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol4=c1+_b[lsueldo]*lsueldo4-u
        replace epol4=exp(pol4)
        replace sueldo4=exp(lsueldo4)
        drop gasto4
        egen gasto4=sum(sueldo4)
        drop renmed4
        egen renmed4=mean(epol4)
    }
    while renmed4<renmed {
        macro def g=$g+0.001
        replace polm4=ln($g)
        replace lsueldo4=(polm4+ub-c1)/(_b[lsueldo])
        replace pol4=c1+_b[lsueldo]*lsueldo4-u
        replace epol4=exp(pol4)
        replace sueldo4=exp(lsueldo4)
        drop gasto4
        egen gasto4=sum(sueldo4)
        drop renmed4
        egen renmed4=mean(epol4)
    }
    gen io4=pol4+u-ub-uwmed
    gen eio4=exp(io4)
    ineqdeco eio4
    gen gini4=$S_gini
    ineqdeco epol4
    gen ginip4=$S_gini

    sum sueldo*
    sum gasto gasto1 gasto2 gasto3 gasto4
    sum epol*
    sum ginip*
    sum gini0 gini1 gini2 gini3

```

```

/*
table q_nes q_esf, c(mean sueldo)
table q_nes q_esf, c(mean sueldo1)
table q_nes q_esf, c(mean sueldo2)
table q_nes q_esf, c(mean sueldo3)
table q_nes q_esf, c(mean sueldo4)

table q_nes q_esf, c(mean epol0)
table q_nes q_esf, c(mean epol1)
table q_nes q_esf, c(mean epol2)
table q_nes q_esf, c(mean epol3)
table q_nes q_esf, c(mean epol4)

table q_nes, c(mean sueldo mean sueldo1 mean sueldo2 mean sueldo3 mean
sueldo4)
table q_esf, c(mean sueldo mean sueldo1 mean sueldo2 mean sueldo3 mean
sueldo4)
table q_nes, c(mean epol0 mean epol1 mean epol2 mean epol3 mean epol4)
table q_esf, c(mean epol0 mean epol1 mean epol2 mean epol3 mean epol4)

sum sueldo sueldo1 sueldo2 sueldo3 sueldo4
sum epol0 epol1 epol2 epol3 epol4
*/

save "C:\CUENTAS\Cobb_Douglass.dta", replace

```

### ***Translog: Estudio de la heteroscedasticidad***

```

*****
*****
** HETEROSCEDASTICIDAD EN LA TRANSLOG **
*****
*****

* ATENCION: este do se corre después de haber creado todas las
variables

clear
set mem 500000
use "C:\CUENTAS\basemodif_ba_00.dta", clear
gen id_orig=_n

* elimino las variables extremas
*****
keep if edadap>9 & edadap<16
drop if renlen==. & renmat==.

*****
* RENDIMIENTO *
*****

* paso variables a logaritmos

gen lrenmat=ln(renmat)
gen lrenlen=ln(renlen)
gen lrenpro=ln(renpro)

```

```
gen edad=ln(edadap)
replace bien=0.1 if bien==0
gen lbien=ln(bien)
gen ledupad=ln(edupadres)
gen ledpa=ln(edupa)
gen ledma=ln(eduma)
gen lnes=ln(nes)
gen lhoras=ln(horastrab)
replace nesclase=0.1 if nesclase==0
gen lnesclase=ln(nesclase)
replace comprepit=0.1 if comprepit==0
gen lcomprepit=ln(comprepit)
replace nbiclase=0.1 if nbiclase==0
gen lnbiclase=ln(nbiclase)
gen lclima=ln(clima)
gen ledif=ln(edificio)
gen laula=ln(aulas)
gen lmater=ln(materiales)
gen lclase=ln(alumclase)
gen lsueldo=ln(sueldo)
gen lgastoalum=ln(gastoalum)
gen lalumclase=ln(alumclase)

gen x1=lbien
gen x2=ledupad
gen x3=lnesclase
gen x4=lcomprepit
gen x5=lnbiclase
gen x6=laula
gen x7=ledif
gen x8=lsueldo

** ESTANDARIZO LAS VARIABLES
qui sum lrenlen
local lrenlen=r(mean)
replace lrenlen=lrenlen-`lrenlen'
qui sum x1
local x1=r(mean)
replace lbien=x1-`x1'
replace x1=x1-`x1'
qui sum x2
local x2=r(mean)
replace ledupad=x2-`x2'
replace x2=x2-`x2'
qui sum x3
local x3=r(mean)
replace lnesclase=x3-`x3'
replace x3=x3-`x3'
qui sum x4
local x4=r(mean)
replace lcomprepit=x4-`x4'
replace x4=x4-`x4'
qui sum x5
local x5=r(mean)
replace lnbiclase=x5-`x5'
replace x5=x5-`x5'
qui sum x6
local x6=r(mean)
replace laula=x6-`x6'
```

```

replace x6=x6-`x6'
qui sum x7
local x7=r(mean)
replace ledif=x7-`x7'
replace x7=x7-`x7'
qui sum x8
local x8=r(mean)
replace lsueldo=x8-`x8'
replace x8=x8-`x8'
gen x1x1=x1^2/2
gen x2x2=x2^2/2
gen x3x3=x3^2/2
gen x4x4=x4^2/2
gen x5x5=x5^2/2
gen x6x6=x6^2/2
gen x7x7=x7^2/2
gen x8x8=x8^2/2
gen x1x2=x1*x2
gen x1x3=x1*x3
gen x1x4=x1*x4
gen x1x5=x1*x5
gen x1x6=x1*x6
gen x1x7=x1*x7
gen x1x8=x1*x8
gen x2x3=x2*x3
gen x2x4=x2*x4
gen x2x5=x2*x5
gen x2x6=x2*x6
gen x2x7=x2*x7
gen x2x8=x2*x8
gen x3x4=x3*x4
gen x3x5=x3*x5
gen x3x6=x3*x6
gen x3x7=x3*x7
gen x3x8=x3*x8
gen x4x5=x4*x5
gen x4x6=x4*x6
gen x4x7=x4*x7
gen x4x8=x4*x8
gen x5x6=x5*x6
gen x5x7=x5*x7
gen x5x8=x5*x8
gen x6x7=x6*x7
gen x6x8=x6*x8
gen x7x8=x7*x8

*** Modelo homoscedastico ***
*****
frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo x1x1 x2x2
x3x3 x4x4 x5x5 x6x6 x7x7 x8x8 x1x2 x1x3 x1x4 x1x5 x1x6 x1x7 x1x8 x2x3
x2x4 x2x5 x2x6 x2x7 x2x8 x3x4 x3x5 x3x6 x3x7 x3x8 x4x5 x4x6 x4x7 x4x8
x5x6 x5x7 x5x8 x6x7 x6x8 x7x8, distribution(exponential)
est store H0
predict u0, u
drop if u0==.
predict e0, te
sort e0
gen n0=_n

```



```

*** Modelo heteroscedasticidad en v ***
*****
frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo x1x1 x2x2
x3x3 x4x4 x5x5 x6x6 x7x7 x8x8 x1x2 x1x3 x1x4 x1x5 x1x6 x1x7 x1x8 x2x3
x2x4 x2x5 x2x6 x2x7 x2x8 x3x4 x3x5 x3x6 x3x7 x3x8 x4x5 x4x6 x4x7 x4x8
x5x6 x5x7 x5x8 x6x7 x6x8 x7x8, vhet(trabaja sexoap nbi libroleng robos
violencia lbien ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif
lsueldo) distribution(exponential)
est store HV
predict uV, u
predict eV, te
sort eV
gen nV=_n

*** Modelo heteroscedasticidad en u ***
*****
frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo x1x1 x2x2
x3x3 x4x4 x5x5 x6x6 x7x7 x8x8 x1x2 x1x3 x1x4 x1x5 x1x6 x1x7 x1x8 x2x3
x2x4 x2x5 x2x6 x2x7 x2x8 x3x4 x3x5 x3x6 x3x7 x3x8 x4x5 x4x6 x4x7 x4x8
x5x6 x5x7 x5x8 x6x7 x6x8 x7x8, uheter(trabaja sexoap nbi libroleng robos
violencia lbien ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif
lsueldo) distribution(exponential)
est store HU
predict uU, u
predict eU, te
sort eU
gen nU=_n

*** Modelo heteroscedasticidad en u y v ***
*****
frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo x1x1 x2x2
x3x3 x4x4 x5x5 x6x6 x7x7 x8x8 x1x2 x1x3 x1x4 x1x5 x1x6 x1x7 x1x8 x2x3
x2x4 x2x5 x2x6 x2x7 x2x8 x3x4 x3x5 x3x6 x3x7 x3x8 x4x5 x4x6 x4x7 x4x8
x5x6 x5x7 x5x8 x6x7 x6x8 x7x8, vhet(trabaja sexoap nbi libroleng robos
violencia lbien ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif
lsueldo) uheter(trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbiclase laula ledif lsueldo)
distribution(exponential)
est store HUV
predict uUV, u
predict eUV, te
sort eUV
gen nUV=_n

lrtest H0 HV
lrtest H0 HU
lrtest HV HUV
lrtest HU HUV
lrtest H0 HUV

```

**Translog: Regresión y políticas**

```
*****
*****
** CUENTAS FUNCION DE PRODUCCION **
*****
*****
```

\* ATENCION: este do se corre después de haber creado todas las variables

```
clear
set mem 500000
use "C:\CUENTAS\basemodif_ba_00.dta", clear
gen id_orig=_n
```

```
* elimino las variables extremas
*****
keep if edadap>9 & edadap<16
drop if renlen==. & renmat==.
```

```
*****
* RENDIMIENTO *
*****
```

\* paso variables a logaritmos

```
gen lrenmat=ln(renmat)
gen lrenlen=ln(renlen)
gen lrenpro=ln(renpro)
gen ledad=ln(edadap)
replace bienes=0.1 if bienes==0
gen lbien=ln(bienes)
gen ledupad=ln(edupadres)
gen ledpa=ln(edupa)
gen ledma=ln(eduma)
gen lnes=ln(nes)
gen lhoras=ln(horastrab)
replace nesclase=0.1 if nesclase==0
gen lnesclase=ln(nesclase)
replace comprepit=0.1 if comprepit==0
gen lcomprepit=ln(comprepit)
replace nbiclase=0.1 if nbiclase==0
gen lnbiclase=ln(nbiclase)
gen lclima=ln(clima)
gen ledif=ln(edificio)
gen laula=ln(aulas)
gen lmater=ln(materiales)
gen lclase=ln(alumclase)
gen lsueldo=ln(sueldo)
gen lgastoalum=ln(gastoalum)
gen lalumclase=ln(alumclase)
gen x1=lbien
gen x2=ledupad
gen x3=lnesclase
gen x4=lcomprepit
gen x5=lnbiclase
gen x6=laula
```

```
gen x7=ledif
gen x8=lsueldo
gen x1x1=x1^2/2
gen x2x2=x2^2/2
gen x3x3=x3^2/2
gen x4x4=x4^2/2
gen x5x5=x5^2/2
gen x6x6=x6^2/2
gen x7x7=x7^2/2
gen x8x8=x8^2/2
gen x1x2=x1*x2
gen x1x3=x1*x3
gen x1x4=x1*x4
gen x1x5=x1*x5
gen x1x6=x1*x6
gen x1x7=x1*x7
gen x1x8=x1*x8
gen x2x3=x2*x3
gen x2x4=x2*x4
gen x2x5=x2*x5
gen x2x6=x2*x6
gen x2x7=x2*x7
gen x2x8=x2*x8
gen x3x4=x3*x4
gen x3x5=x3*x5
gen x3x6=x3*x6
gen x3x7=x3*x7
gen x3x8=x3*x8
gen x4x5=x4*x5
gen x4x6=x4*x6
gen x4x7=x4*x7
gen x4x8=x4*x8
gen x5x6=x5*x6
gen x5x7=x5*x7
gen x5x8=x5*x8
gen x6x7=x6*x7
gen x6x8=x6*x8
gen x7x8=x7*x8

** ESTANDARIZO LAS VARIABLES
qui sum lrenlen
local lrenlen=r(mean)
replace lrenlen=lrenlen-`lrenlen'
qui sum x1
local x1=r(mean)
replace lbien=x1-`x1'
replace x1=x1-`x1'
qui sum x2
local x2=r(mean)
replace ledupad=x2-`x2'
replace x2=x2-`x2'
qui sum x3
local x3=r(mean)
replace lnesclase=x3-`x3'
replace x3=x3-`x3'
qui sum x4
local x4=r(mean)
replace lcomprepit=x4-`x4'
replace x4=x4-`x4'
```

```

qui sum x5
local x5=r(mean)
replace lnbi clase=x5-`x5'
replace x5=x5-`x5'
qui sum x6
local x6=r(mean)
replace laula=x6-`x6'
replace x6=x6-`x6'
qui sum x7
local x7=r(mean)
replace ledif=x7-`x7'
replace x7=x7-`x7'
qui sum x8
local x8=r(mean)
replace lsueldo=x8-`x8'
replace x8=x8-`x8'

*****
*** REGRESION ***
*****

frontier lrenlen trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbi clase laula ledif lsueldo x1x1 x2x2
x3x3 x4x4 x5x5 x6x6 x7x7 x8x8 x1x2 x1x3 x1x4 x1x5 x1x6 x1x7 x1x8 x2x3
x2x4 x2x5 x2x6 x2x7 x2x8 x3x4 x3x5 x3x6 x3x7 x3x8 x4x5 x4x6 x4x7 x4x8
x5x6 x5x7 x5x8 x6x7 x6x8 x7x8, vhet(trabaja sexoap nbi libroleng robos
violencia lbien ledupad lnesclase lcomprepit lnbi clase laula ledif
lsueldo) uheth(trabaja sexoap nbi libroleng robos violencia lbien
ledupad lnesclase lcomprepit lnbi clase laula ledif lsueldo)
distribution(exponential)

*****
* CALCULO DE LOS YHAT, V, U Y LOS U POR NIVEL *
*****

predict u, u
drop if u==.
predict yhat, xb
gen v=lrenlen-yhat+u
gen e=v-u
gen efic=1/exp(u)
* errores por nivel
egen umin=min(u), by(idwebsec)
loneway u idwebsec

gen Sub= r(sd_b)
gen Suw= r(sd_w)
*factor de disminucion
gen uno=1
egen n=sum(uno), by(idwebsec)
gen sf=n*Sub/(n*Sub+Suw)
drop n
* errores
gen ub=umin*sf
gen uw=u-ub
* eficiencia
gen eficb=1/exp(ub)
gen eficw=1/exp(uw)

```

```

*****
* CALCULO DE ELASTICIDADES *
*****

gen
e_lbien=_b[lbien]+_b[x1x1]*x1+_b[x1x2]*x2+_b[x1x3]*x3+_b[x1x4]*x4+_b[x
1x5]*x5+_b[x1x6]*x6+_b[x1x7]*x7+_b[x1x8]*x8
gen
e_ledupad=_b[ledupad]+_b[x1x2]*x1+_b[x2x2]*x2+_b[x2x3]*x3+_b[x2x4]*x4+
_b[x2x5]*x5+_b[x2x6]*x6+_b[x2x7]*x7+_b[x2x8]*x8
gen
e_lnesclase=_b[lnesclase]+_b[x1x3]*x1+_b[x2x3]*x2+_b[x3x3]*x3+_b[x3x4]
*x4+_b[x3x5]*x5+_b[x3x6]*x6+_b[x3x7]*x7+_b[x3x8]*x8
gen
e_lcomprepit=_b[lcomprepit]+_b[x1x4]*x1+_b[x2x4]*x2+_b[x3x4]*x3+_b[x4x
4]*x4+_b[x4x5]*x5+_b[x4x6]*x6+_b[x4x7]*x7+_b[x4x8]*x8
gen
e_lnbiclasa=_b[lnbiclasa]+_b[x1x5]*x1+_b[x2x5]*x2+_b[x3x5]*x3+_b[x4x5]
*x4+_b[x5x5]*x5+_b[x5x6]*x6+_b[x5x7]*x7+_b[x5x8]*x8
gen
e_laula=_b[laula]+_b[x1x6]*x1+_b[x2x6]*x2+_b[x3x6]*x3+_b[x4x6]*x4+_b[x
5x6]*x5+_b[x6x6]*x6+_b[x6x7]*x7+_b[x6x8]*x8
gen
e_ledif=_b[ledif]+_b[x1x7]*x1+_b[x2x7]*x2+_b[x3x7]*x3+_b[x4x7]*x4+_b[x
5x7]*x5+_b[x6x7]*x6+_b[x7x7]*x7+_b[x7x8]*x8
gen
e_lsueldo=_b[lsueldo]+_b[x1x8]*x1+_b[x2x8]*x2+_b[x3x8]*x3+_b[x4x8]*x4+
_b[x5x8]*x5+_b[x6x8]*x6+_b[x7x8]*x7+_b[x8x8]*x8

sum e_l*

*****
*** CUENTAS POLITICA ***
*****

* ALGUNAS VARIABLES UTILES
*****

xtile q_bien=bienes, nq(5)
xtile q_nes=nes, nq(5)
gen esf=1/uw
xtile q_esf=esf, nq(5)
egen ledifmed=mean(ledif)
egen ledifmax=max(ledif)
egen laulamed=mean(laula)
egen laulamax=max(laula)
egen lnbiclasem=mean(lnbiclasa)
egen lnesclasem=mean(lnesclase)
egen lcomprepitm=mean(lcomprepit)
egen ubmed=mean(ub)
egen uwmed=mean(uw)
egen umed=mean(u)

* SITUACION INICIAL
*****

gen
c0=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libr
oleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbi
en+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclase+_b[lcomprepit]*lcomprepit

```

```

it+_b[lnbiclase]*lnbiclase+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[x1x1]*x1
x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*x3x3+_b[x4x4]*x4x4+_b[x5x5]*x5x5+_b[x6x6]*x6
x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1x3+_b[x1x4]*x1x4+_b[x1x5]*x1
x5+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x2x3]*x2x3+_b[x2x4]*x2x4+_b[x2x5]*x2
x5+_b[x2x6]*x2x6+_b[x2x7]*x2x7+_b[x3x4]*x3x4+_b[x3x5]*x3x5+_b[x3x6]*x3
x6+_b[x3x7]*x3x7+_b[x4x5]*x4x5+_b[x4x6]*x4x6+_b[x4x7]*x4x7+_b[x5x6]*x5
x6+_b[x5x7]*x5x7+_b[x6x7]*x6x7
gen
w0=_b[lsueldo]+_b[x1x8]*x1+_b[x2x8]*x2+_b[x3x8]*x3+_b[x4x8]*x4+_b[x5x8
]*x5+_b[x6x8]*x6+_b[x7x8]*x7
gen w02=_b[x8x8]/2
gen pol0=c0-u+w0*lsueldo+w02*lsueldo^2
gen epol0=exp(pol0)
egen gasto=sum(sueldo)
gen io0=pol0+u-ub-uwmed
gen eio0=exp(io0)
ineqdeco eio0
gen gini0=$S_gini
ineqdeco epol0
gen ginip0=$S_gini

* POLITICA 1 (= sueldo para todos)
*****
egen sueldo1=mean(sueldo)
gen lsueldo1=ln(sueldo1)
gen pol1=c0-u+w0*lsueldo1+w02*lsueldo1^2
gen epol1=exp(pol1)
egen gasto1=sum(sueldo1)
gen iol=pol1+u-ub-uwmed
gen eiol=exp(iol)
ineqdeco eiol
gen ginil=$S_gini
ineqdeco epol1
gen ginip1=$S_gini

* VALORES MAXIMOS DE SUELDO
*****
gen lsueldomax=-w0/(2*w02)
gen polmax_s=c0-u+w0*lsueldomax+w02*lsueldomax^2
label var polmax_s "valor maximo de sueldo"
gen epolmax=exp(polmax)
gen sueldomax=exp(lsueldomax)
egen gastomax=sum(sueldomax)

/*
* VALORES MAXIMOS DE AULA Y EDIF
*****
gen
c_aula=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[
libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]
*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclase+_b[lcomprepit]*lcom
prepit+_b[lnbiclase]*lnbiclase+_b[ledif]*ledif+_b[lsueldo]*lsueldo+_b[
x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*x3x3+_b[x4x4]*x4x4+_b[x5x5]*x5x5+_b[
x7x7]*x7x7+_b[x8x8]*x8x8+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1x3+_b[x1x4]*x1x4+_b[
x1x5]*x1x5+_b[x1x7]*x1x7+_b[x1x8]*x1x8+_b[x2x3]*x2x3+_b[x2x4]*x2x4+_b[
x2x5]*x2x5+_b[x2x7]*x2x7+_b[x2x8]*x2x8+_b[x3x4]*x3x4+_b[x3x5]*x3x5+_b[
x3x7]*x3x7+_b[x3x8]*x3x8+_b[x4x5]*x4x5+_b[x4x7]*x4x7+_b[x4x8]*x4x8+_b[
x5x7]*x5x7+_b[x5x8]*x5x8+_b[x7x8]*x7x8

```

```

gen
c_edif=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[
libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]
*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnescclase]*lnescclase+_b[lcomprepit]*lcom
prepit+_b[lmbicclase]*lmbicclase+_b[laula]*laula+_b[lsueldo]*lsueldo+_b[
x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*x3x3+_b[x4x4]*x4x4+_b[x5x5]*x5x5+_b[
x6x6]*x6x6+_b[x8x8]*x8x8+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1x3+_b[x1x4]*x1x4+_b[
x1x5]*x1x5+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x8]*x1x8+_b[x2x3]*x2x3+_b[x2x4]*x2x4+_b[
x2x5]*x2x5+_b[x2x6]*x2x6+_b[x2x8]*x2x8+_b[x3x4]*x3x4+_b[x3x5]*x3x5+_b[
x3x6]*x3x6+_b[x3x8]*x3x8+_b[x4x5]*x4x5+_b[x4x6]*x4x6+_b[x4x8]*x4x8+_b[
x5x6]*x5x6+_b[x5x8]*x5x8+_b[x6x8]*x6x8
gen
w0_aula=_b[laula]+_b[x1x6]*x1+_b[x2x6]*x2+_b[x3x6]*x3+_b[x4x6]*x4+_b[x
5x6]*x5+_b[x6x7]*x7+_b[x6x8]*x8
gen w02_aula=_b[x6x6]/2
gen
w0_edif=_b[ledif]+_b[x1x7]*x1+_b[x2x7]*x2+_b[x3x7]*x3+_b[x4x7]*x4+_b[x
5x7]*x5+_b[x6x7]*x6+_b[x7x8]*x8
gen w02_edif=_b[x7x7]/2
gen laulamax=-w0_aula/(2*w02_aula)
gen ledifmax=-w0_edif/(2*w02_edif)
gen polaumamax=c_aula-u+w0_aula*laulamax+w02_aula*laula^max
gen poledifmax=c_edif-u+w0_edif*ledifmax+w02_edif*ledif^max
gen epolaulam=exp(polaumamax)
gen epoledifm=exp(poledifmax)
*/

* POLITICA 2 (= sueldo. aula y edificio maximo para publicas)
*****
*drop c2 w_ pol2 epol2 sueldo2 gasto2 io2 eio2 gini2 ginip2
gen
c2=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libr
oleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbi
en+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnescclase]*lnescclase+_b[lcomprepit]*lcomprep
it+_b[lmbicclase]*lmbicclase+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*x3x3+_
b[x4x4]*x4x4+_b[x5x5]*x5x5+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1x3+_b[x1x4]*x1x4+_
b[x1x5]*x1x5+_b[x2x3]*x2x3+_b[x2x4]*x2x4+_b[x2x5]*x2x5+_b[x3x4]*x3x4+_
b[x3x5]*x3x5+_b[x4x5]*x4x5
gen
w_6=_b[laula]+_b[x6x6]*laulamax/2+_b[x1x6]*x1+_b[x2x6]*x2+_b[x3x6]*x3+_
b[x4x6]*x4+_b[x5x6]*x5
gen
w_7=_b[ledif]+_b[x7x7]*ledifmax/2+_b[x1x7]*x1+_b[x2x7]*x2+_b[x3x7]*x3+_
b[x4x7]*x4+_b[x5x7]*x5
gen
w_8=_b[lsueldo]+_b[x8x8]*lsueldo1/2+_b[x1x8]*x1+_b[x2x8]*x2+_b[x3x8]*x
3+_b[x4x8]*x4+_b[x5x8]*x5
gen w_67=_b[x6x7]
gen w_78=_b[x7x8]
gen w_68=_b[x6x8]
gen pol2=pol1
replace pol2=c2-
u+w_6*laulamax+w_7*ledifmax+w_8*lsueldo1+w_67*laulamax*ledifmax+w_78*1
edifmax*lsueldo1+w_68*laulamax*lsueldo1 if sector==1
gen epol2=exp(pol2)
gen sueldo2=sueldo1
gen gasto2=gasto1
gen io2=pol2+u-ub-uwmed
gen eio2=exp(io2)

```

```

ineqdeco eio2
gen gini2=$S_gini
ineqdeco epol2
gen ginip2=$S_gini

* POLITICA 3 (sueldo de IO)
*****
*drop polm3 a b c lsueldo3_1 lsueldo3_2 lsueldo3 pol3 epol3 sueldo3
gasto3
gen polm3=ln(77.6842)
* surge por iteracion
gen a=w02
gen b=w0
gen c=c0-ub-polm3
gen lsueldo3_1=(-b-(b^2-4*a*c)^(1/2))/(2*a)
gen lsueldo3_2=(-b+(b^2-4*a*c)^(1/2))/(2*a)
gen lsueldo3=lsueldo3_1
replace lsueldo3=lsueldo3_2 if lsueldo3_2<lsueldo3_1
replace lsueldo3=lsueldomax if lsueldo3>lsueldomax
gen pol3=c0-u+w0*lsueldo3+w02*lsueldo3^2
gen epol3=exp(pol3)
gen sueldo3=exp(lsueldo3)
egen gasto3=sum(sueldo3)
*sum sueldo3 sueldo
gen io3=pol3+u-ub-uwmed
gen eio3=exp(io3)
ineqdeco eio3
gen gini3=$S_gini
ineqdeco epol3
gen ginip3=$S_gini

* POLITICA 4 (eficiencia publica igual a privada) ESCUELA *
*****
sum ub if privada==1
gen ubpriv=r(mean)
gen ub4=ub
replace ub4=ubpriv if ub>ubpriv & privada==0
gen pol4=c0+w0*lsueldo+w02*lsueldo^2-uw-ub4
gen epol4=exp(pol4)
gen io4=pol4+u-ub4-uwmed
gen eio4=exp(io4)
ineqdeco eio4
gen gini4=$S_gini
ineqdeco epol4
gen ginip4=$S_gini

* POLITICA 5 (efecto companeros todas las var =) *
*****
gen
c1_p=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[lsueldo]*lsueldo
gen
c2_p=_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x6x6]*x6x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x8x8]*x8x8
gen c3_p=_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x1x8]*x1x8
gen c4_p=_b[x2x6]*x2x6+_b[x2x7]*x2x7+_b[x2x8]*x2x8
gen c5_p=_b[x6x7]*x6x7+_b[x6x8]*x6x8

```



```

gen c6_p=_b[x7x8]*x7x8
gen c0_p=c1_p+c2_p+c3_p+c4_p+c5_p+c6_p
gen
c0_p3=_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[lmbiclasel]*lmbiclasel+_b[x4x4]*x4x4+_
_b[x5x5]*x5x5+_b[x1x4]*x1x4+_b[x1x5]*x1x5+_b[x2x4]*x2x4+_b[x2x5]*x2x5+_
_b[x4x5]*x4x5+_b[x4x6]*x4x6+_b[x4x7]*x4x7+_b[x4x8]*x4x8+_b[x5x6]*x5x6+_
_b[x5x7]*x5x7+_b[x5x8]*x5x8
gen
c0_p4=_b[lmbiclasel]*lmbiclasel+_b[lmbiclasel]*lmbiclasel+_b[x3x3]*x3x3+_b
[x5x5]*x5x5+_b[x1x3]*x1x3+_b[x1x5]*x1x5+_b[x2x3]*x2x3+_b[x2x5]*x2x5+_b
[x3x5]*x3x5+_b[x3x6]*x3x6+_b[x3x7]*x3x7+_b[x3x8]*x3x8+_b[x5x6]*x5x6+_b
[x5x7]*x5x7+_b[x5x8]*x5x8
gen
c0_p5=_b[lmbiclasel]*lmbiclasel+_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[x3x3]*x3x3+_
_b[x4x4]*x4x4+_b[x1x3]*x1x3+_b[x1x4]*x1x4+_b[x2x3]*x2x3+_b[x2x4]*x2x4+_
_b[x3x4]*x3x4+_b[x3x6]*x3x6+_b[x3x7]*x3x7+_b[x3x8]*x3x8+_b[x4x6]*x4x6+_
_b[x4x7]*x4x7+_b[x4x8]*x4x8
gen
w0_p3=_b[lmbiclasel]+_b[x1x3]*x1+_b[x2x3]*x2+_b[x3x4]*x4+_b[x3x5]*x5+_b
[x3x6]*x6+_b[x3x7]*x7+_b[x3x8]*x8
gen
w0_p4=_b[lcomprepit]+_b[x1x4]*x1+_b[x2x4]*x2+_b[x3x4]*x3+_b[x4x5]*x5+_
_b[x4x6]*x6+_b[x4x7]*x7+_b[x4x8]*x8
gen
w0_p5=_b[lmbiclasel]+_b[x1x5]*x1+_b[x2x5]*x2+_b[x3x5]*x3+_b[x4x5]*x4+_b
[x5x6]*x6+_b[x5x7]*x7+_b[x5x8]*x8
gen w02_p3=_b[x3x3]/2
gen w02_p4=_b[x4x4]/2
gen w02_p5=_b[x5x5]/2
gen pol_p3=c0_p+c0_p3-u+w0_p3*lmbiclasem+w02_p3*lmbiclasem^2
gen pol_p4=c0_p+c0_p4-u+w0_p4*lcomprepitm+w02_p4*lcomprepitm^2
gen pol_p5=c0_p+c0_p5-u+w0_p5*lmbiclasem+w02_p5*lmbiclasem^2
gen epol_p3=exp(pol_p3)
gen epol_p4=exp(pol_p4)
gen epol_p5=exp(pol_p5)

gen io_p3=pol_p3+u-ub-uwmed
gen eio_p3=exp(io_p3)
ineqdeco eio_p3
gen gini_p3=$S_gini
ineqdeco epol_p3
gen gini_pp3=$S_gini
gen io_p4=pol_p4+u-ub-uwmed
gen eio_p4=exp(io_p4)
ineqdeco eio_p4
gen gini_p4=$S_gini
ineqdeco epol_p4
gen gini_pp4=$S_gini
gen io_p5=pol_p5+u-ub-uwmed
gen eio_p5=exp(io_p5)
ineqdeco eio_p5
gen gini_p5=$S_gini
ineqdeco epol_p5
gen gini_pp5=$S_gini

```

```

* EFECTO COMPANEROS: NES y NBI
*****

gen
c_nes=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclasem+_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[lnbiclasem]*lnbiclasem+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[lsueldo]*lsueldo+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*lnesclasem*lnesclasem/2+_b[x4x4]*x4x4+_b[x5x5]*lnbiclasem*lnbiclasem/2+_b[x6x6]*x6x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x8x8]*x8x8+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1*lnesclasem+_b[x1x4]*x1x4+_b[x1x5]*x1*lnbiclasem+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x1x8]*x1x8+_b[x2x3]*x2*lnesclasem+_b[x2x4]*x2x4+_b[x2x5]*x2*lnbiclasem+_b[x2x6]*x2x6+_b[x2x7]*x2x7+_b[x2x8]*x2x8+_b[x3x4]*lnesclasem*x4+_b[x3x5]*lnesclasem*lnbiclasem+_b[x3x6]*lnesclasem*x6+_b[x3x7]*lnesclasem*x7+_b[x3x8]*lnesclasem*x8+_b[x4x5]*x4*lnbiclasem+_b[x4x6]*x4x6+_b[x4x7]*x4x7+_b[x4x8]*x4x8+_b[x5x6]*lnbiclasem*x6+_b[x5x7]*lnbiclasem*x7+_b[x5x8]*lnbiclasem*x8+_b[x6x7]*x6x7+_b[x6x8]*x6x8+_b[x7x8]*x7x8
gen pol_p35=c_nes-u
gen epol_p35=exp(pol_p35)
gen io_p35=pol_p35+u-ub-uwmed
gen eio_p35=exp(io_p35)
ineqdeco eio_p35
gen gini_p35=$S_gini
ineqdeco epol_p35
gen gini_pp35=$S_gini

* los tres juntos
*****

gen
c_par=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclasem+_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[lnbiclasem]*lnbiclasem+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[lsueldo]*lsueldo+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*lnesclasem*lnesclasem/2+_b[x4x4]*lcomprepitm*lcomprepitm/2+_b[x5x5]*lnbiclasem*lnbiclasem/2+_b[x6x6]*x6x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x8x8]*x8x8+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1*lnesclasem+_b[x1x4]*x1*lcomprepitm+_b[x1x5]*x1*lnbiclasem+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x1x8]*x1x8+_b[x2x3]*x2*lnesclasem+_b[x2x4]*x2*lcomprepitm+_b[x2x5]*x2*lnbiclasem+_b[x2x6]*x2x6+_b[x2x7]*x2x7+_b[x2x8]*x2x8+_b[x3x4]*lnesclasem*lcomprepitm+_b[x3x5]*lnesclasem*lnbiclasem+_b[x3x6]*lnesclasem*x6+_b[x3x7]*lnesclasem*x7+_b[x3x8]*lnesclasem*x8+_b[x4x5]*lcomprepitm*lnbiclasem+_b[x4x6]*lcomprepitm*x6+_b[x4x7]*lcomprepitm*x7+_b[x4x8]*lcomprepitm*x8+_b[x5x6]*lnbiclasem*x6+_b[x5x7]*lnbiclasem*x7+_b[x5x8]*lnbiclasem*x8+_b[x6x7]*x6x7+_b[x6x8]*x6x8+_b[x7x8]*x7x8
gen pol5=c_par-u
gen epol5=exp(pol5)
gen io5=pol5+u-ub-uwmed
gen eio5=exp(io5)
ineqdeco eio5
gen gini5=$S_gini
ineqdeco epol5
gen ginip5=$S_gini

* POLITICA 6 (todo a la vez: sueldo3 + efec publica + efecto comp)
*****

gen
c0_6=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclasem+_b[lcomprepit]*lcomprepit

```

```

repitm+_b[lmbiclasem]*lnbiclasem+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[lsu
eldo]*lsueldo3+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*lnesclasem*lnescla
sem/2+_b[x4x4]*lcomprepitm*lcomprepitm/2+_b[x5x5]*lnbiclasem*lnbiclase
m/2+_b[x6x6]*x6x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x8x8]*lsueldo3*lsueldo3/2+_b[x1x2]*
x1x2+_b[x1x3]*x1*lnesclasem+_b[x1x4]*x1*lcomprepitm+_b[x1x5]*x1*lnbicl
asem+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x1x8]*x1*lsueldo3+_b[x2x3]*x2*lnes
clasem+_b[x2x4]*x2*lcomprepitm+_b[x2x5]*x2*lnbiclasem+_b[x2x6]*x2x6+_b
[x2x7]*x2x7+_b[x2x8]*x2*lsueldo3+_b[x3x4]*lnesclasem*lcomprepitm+_b[x3
x5]*lnesclasem*lnbiclasem+_b[x3x6]*lnesclasem*x6+_b[x3x7]*lnesclasem*x
7+_b[x3x8]*lnesclasem*lsueldo3+_b[x4x5]*lcomprepitm*lnbiclasem+_b[x4x6
]*lcomprepitm*x6+_b[x4x7]*lcomprepitm*x7+_b[x4x8]*lcomprepitm*lsueldo
+_b[x5x6]*lnbiclasem*x6+_b[x5x7]*lnbiclasem*x7+_b[x5x8]*lnbiclasem*lsu
eldo3+_b[x6x7]*x6x7+_b[x6x8]*x6*lsueldo3+_b[x7x8]*x7*lsueldo3
gen pol6=c0_6-uw-ub4
gen epol6=exp(pol6)
gen io6=pol6+u-ub4-uwmed
gen eio6=exp(io6)
ineqdeco eio6
gen gini6=$S_gini
ineqdeco epol6
gen ginip6=$S_gini

* POLITICA 7 (todo a la vez sueldo1 + efica publica + efecto comp)
*****
gen
c0_7=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[li
broleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*l
bien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclasem+_b[lcomprepit]*lcomp
repitm+_b[lnbiclase]*lnbiclasem+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[lsu
eldo]*lsueldo1+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*lnesclasem*lnescla
sem/2+_b[x4x4]*lcomprepitm*lcomprepitm/2+_b[x5x5]*lnbiclasem*lnbiclase
m/2+_b[x6x6]*x6x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x8x8]*lsueldo1*lsueldo1/2+_b[x1x2]*
x1x2+_b[x1x3]*x1*lnesclasem+_b[x1x4]*x1*lcomprepitm+_b[x1x5]*x1*lnbicl
asem+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x1x8]*x1*lsueldo1+_b[x2x3]*x2*lnes
clasem+_b[x2x4]*x2*lcomprepitm+_b[x2x5]*x2*lnbiclasem+_b[x2x6]*x2x6+_b
[x2x7]*x2x7+_b[x2x8]*x2*lsueldo1+_b[x3x4]*lnesclasem*lcomprepitm+_b[x3
x5]*lnesclasem*lnbiclasem+_b[x3x6]*lnesclasem*x6+_b[x3x7]*lnesclasem*x
7+_b[x3x8]*lnesclasem*lsueldo1+_b[x4x5]*lcomprepitm*lnbiclasem+_b[x4x6
]*lcomprepitm*x6+_b[x4x7]*lcomprepitm*x7+_b[x4x8]*lcomprepitm*lsueldo1
+_b[x5x6]*lnbiclasem*x6+_b[x5x7]*lnbiclasem*x7+_b[x5x8]*lnbiclasem*lsu
eldo1+_b[x6x7]*x6x7+_b[x6x8]*x6*lsueldo1+_b[x7x8]*x7*lsueldo1
gen pol7=c0_7-uw-ub4
gen epol7=exp(pol7)
gen io7=pol7+u-ub4-uwmed
gen eio7=exp(io7)
ineqdeco eio7
gen gini7=$S_gini
ineqdeco epol7
gen ginip7=$S_gini

* POLITICA 8 (efica de los alumnos + Erica escuela, publica igual a
privada)
*****
sum uw if privada==1
gen uwpriv=r(mean)
gen uw8=uw
replace uw8=uwpriv if uw8>uwpriv & privada==0
gen pol8=c0+w0*lsueldo+w02*lsueldo^2-uw8-ub4
gen epol8=exp(pol8)

```

```

gen io8=pol8+uw8-uwmed
gen eio8=exp(io8)
ineqdeco eio8
gen gini8=$S_gini
ineqdeco epol8
gen ginip8=$S_gini

* POLITICA 8B (solo eficiencia de los alumnos
*****
gen pol8b=c0+w0*lsueldo+w02*lsueldo^2-uw8-ub
gen epol8b=exp(pol8b)
gen io8b=pol8b+uw8-uwmed
gen eio8b=exp(io8b)
ineqdeco eio8b
gen gini8b=$S_gini
ineqdeco epol8b
gen ginip8b=$S_gini

* POLITICA 9 (sueldo3 + efecto comp +eficiencia de los alumnos +
eficiencia escuela, publica igual a privada) *
*****
gen pol9=c0_6-uw8-ub4
gen epol9=exp(pol9)
gen io9=pol9+uw8-uwmed
gen eio9=exp(io9)
ineqdeco eio9
gen gini9=$S_gini
ineqdeco epol9
gen ginip9=$S_gini

* POLITICA 10 (igual violencia en la escuela)
*****
egen violenciam=min(violencia)
egen robosm=min(robos)
gen
c10=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[lib
roleng]*libroleng+_b[robos]*robosm+_b[violencia]*violenciam+_b[lbien]*
lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclase]*lnesclase+_b[lcompredit]*lcomp
redit+_b[lmbicclase]*lmbicclase+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[x1x1]
*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*x3x3+_b[x4x4]*x4x4+_b[x5x5]*x5x5+_b[x6x6]
*x6x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1x3+_b[x1x4]*x1x4+_b[x1x5]
*x1x5+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x2x3]*x2x3+_b[x2x4]*x2x4+_b[x2x5]
*x2x5+_b[x2x6]*x2x6+_b[x2x7]*x2x7+_b[x3x4]*x3x4+_b[x3x5]*x3x5+_b[x3x6]
*x3x6+_b[x3x7]*x3x7+_b[x4x5]*x4x5+_b[x4x6]*x4x6+_b[x4x7]*x4x7+_b[x5x6]
*x5x6+_b[x5x7]*x5x7+_b[x6x7]*x6x7
gen poll0=c10-u+w0*lsueldo+w02*lsueldo^2
gen epoll0=exp(poll0)
gen io10=poll0+u-ub-uwmed
gen eio10=exp(io10)
ineqdeco eio10
gen gini10=$S_gini
ineqdeco epoll0
gen ginip10=$S_gini

* POLITICA 11 (política 9 + igual violencia en la escuela) *
*****
gen
c0_11=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[l
ibroleng]*libroleng+_b[robos]*robosm+_b[violencia]*violenciam+_b[lbien]

```

```

]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnescclase]*lnescclase+_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[lnbicclase]*lnbicclase+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[lsueldo]*lsueldo3+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*lnescclase*lnescclase/2+_b[x4x4]*lcomprepit*lcomprepit/2+_b[x5x5]*lnbicclase*lnbicclase/2+_b[x6x6]*x6x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x8x8]*lsueldo3*lsueldo3/2+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1*lnescclase+_b[x1x4]*x1*lcomprepit+_b[x1x5]*x1*lnbicclase+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x1x8]*x1*lsueldo3+_b[x2x3]*x2*lnescclase+_b[x2x4]*x2*lcomprepit+_b[x2x5]*x2*lnbicclase+_b[x2x6]*x2x6+_b[x2x7]*x2x7+_b[x2x8]*x2*lsueldo3+_b[x3x4]*lnescclase*lcomprepit+_b[x3x5]*lnescclase*lnbicclase+_b[x3x6]*lnescclase*x6+_b[x3x7]*lnescclase*m*x7+_b[x3x8]*lnescclase*lsueldo3+_b[x4x5]*lcomprepit*lnbicclase+_b[x4x6]*lcomprepit*x6+_b[x4x7]*lcomprepit*x7+_b[x4x8]*lcomprepit*lsueldo3+_b[x5x6]*lnbicclase*x6+_b[x5x7]*lnbicclase*x7+_b[x5x8]*lnbicclase*lsueldo3+_b[x6x7]*x6x7+_b[x6x8]*x6*lsueldo3+_b[x7x8]*x7*lsueldo3
gen pol11=c0_11-uw8-ub4
gen epol11=exp(pol11)
gen io11=pol11+uw8-uwmed
gen eiol1=exp(io11)
ineqdeco eiol1
gen ginil1=$S_gini
ineqdeco epol11
gen ginip11=$S_gini

* POLITICA 12 (= sueldo de IO. aula y edificio maximo para publicas)
*****
gen
c12=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnescclase]*lnescclase+_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[lnbicclase]*lnbicclase+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*x3x3+_b[x4x4]*x4x4+_b[x5x5]*x5x5+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1x3+_b[x1x4]*x1x4+_b[x1x5]*x1x5+_b[x2x3]*x2x3+_b[x2x4]*x2x4+_b[x2x5]*x2x5+_b[x3x4]*x3x4+_b[x3x5]*x3x5+_b[x4x5]*x4x5
gen pol12=pol3
gen
w_8_12=_b[lsueldo]+_b[x8x8]*lsueldo3/2+_b[x1x8]*x1+_b[x2x8]*x2+_b[x3x8]*x3+_b[x4x8]*x4+_b[x5x8]*x5
replace pol12=c12-
u+w_6*laulamax+w_7*ledifmax+w_8_12*lsueldo3+w_67*laulamax*ledifmax+w_78*ledifmax*lsueldo3+w_68*laulamax*lsueldo3 if privada==0
gen epol12=exp(pol12)
gen io12=pol12+u-ub-uwmed
gen eiol2=exp(io12)
ineqdeco eiol2
gen ginil2=$S_gini
ineqdeco epol12
gen ginip12=$S_gini

* POLITICA 13 (simil 11 + aula y edificio maximo para publicas)
*****
gen
c0_13=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[libroleng]*libroleng+_b[robos]*robos+_b[violencia]*violencia+_b[lbien]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnescclase]*lnescclase+_b[lcomprepit]*lcomprepit+_b[lnbicclase]*lnbicclase+_b[laula]*laula+_b[ledif]*ledif+_b[lsueldo]*lsueldo3+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*lnescclase*lnescclase/2+_b[x4x4]*lcomprepit*lcomprepit/2+_b[x5x5]*lnbicclase*lnbicclase/2+_b[x6x6]*x6x6+_b[x7x7]*x7x7+_b[x8x8]*lsueldo3*lsueldo3/2+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1*lnescclase+_b[x1x4]*x1*lcomprepit+_b[x1x5]*x1*lnb

```

```

iclasem+_b[x1x6]*x1x6+_b[x1x7]*x1x7+_b[x1x8]*x1*lsueldo3+_b[x2x3]*x2*1
nesclasem+_b[x2x4]*x2*1comprepit+_b[x2x5]*x2*lnbiclasem+_b[x2x6]*x2x6
+_b[x2x7]*x2x7+_b[x2x8]*x2*lsueldo3+_b[x3x4]*lnesclasem*1comprepit+_b
[x3x5]*lnesclasem*lnbiclasem+_b[x3x6]*lnesclasem*x6+_b[x3x7]*lnesclase
m*x7+_b[x3x8]*lnesclasem*lsueldo3+_b[x4x5]*1comprepit*lnbiclasem+_b[x
4x6]*1comprepit*x6+_b[x4x7]*1comprepit*x7+_b[x4x8]*1comprepit*lsuel
do3+_b[x5x6]*lnbiclasem*x6+_b[x5x7]*lnbiclasem*x7+_b[x5x8]*lnbiclasem*
lsueldo3+_b[x6x7]*x6x7+_b[x6x8]*x6*lsueldo3+_b[x7x8]*x7*lsueldo3
replace
c0_13=_b[_cons]+_b[trabaja]*trabaja+_b[sexoap]*sexoap+_b[nbi]*nbi+_b[l
ibroleng]*libroleng+_b[robos]*robosm+_b[violencia]*violenciam+_b[lbien
]*lbien+_b[ledupad]*ledupad+_b[lnesclasem]*lnesclasem+_b[lcomprepit]*lc
omprepit+_b[lnbiclasem]*lnbiclasem+_b[laula]*laulamax+_b[ledif]*ledifm
ax+_b[lsueldo]*lsueldo3+_b[x1x1]*x1x1+_b[x2x2]*x2x2+_b[x3x3]*lnesclase
m*lnesclasem/2+_b[x4x4]*1comprepit*1comprepit/2+_b[x5x5]*lnbiclasem*
lnbiclasem/2+_b[x6x6]*laulamax*laulamax/2+_b[x7x7]*ledifmax*ledifmax/2
+_b[x8x8]*lsueldo3*lsueldo3/2+_b[x1x2]*x1x2+_b[x1x3]*x1*lnesclasem+_b[
x1x4]*x1*1comprepit+_b[x1x5]*x1*lnbiclasem+_b[x1x6]*x1*laulamax+_b[x1
x7]*x1*ledifmax+_b[x1x8]*x1*lsueldo3+_b[x2x3]*x2*lnesclasem+_b[x2x4]*x
2*1comprepit+_b[x2x5]*x2*lnbiclasem+_b[x2x6]*x2*laulamax+_b[x2x7]*x2*
ledifmax+_b[x2x8]*x2*lsueldo3+_b[x3x4]*lnesclasem*1comprepit+_b[x3x5]
*lnesclasem*lnbiclasem+_b[x3x6]*lnesclasem*laulamax+_b[x3x7]*lnesclase
m*ledifmax+_b[x3x8]*lnesclasem*lsueldo3+_b[x4x5]*1comprepit*lnbiclase
m+_b[x4x6]*1comprepit*laulamax+_b[x4x7]*1comprepit*ledifmax+_b[x4x8]
*1comprepit*lsueldo3+_b[x5x6]*lnbiclasem*laulamax+_b[x5x7]*lnbiclasem
*ledifmax+_b[x5x8]*lnbiclasem*lsueldo3+_b[x6x7]*laulamax*ledifmax+_b[x
6x8]*laulamax*lsueldo3+_b[x7x8]*ledifmax*lsueldo3
gen pol13=c0_13-uw8-ub4
gen epol13=exp(pol13)
gen io13=pol13+uw8-uwmed
gen eio13=exp(io13)
ineqdeco eio13
gen gini13=$S_gini
ineqdeco epol13
gen ginip13=$S_gini

/*
table q_nes q_esf, c(mean sueldo)
table q_nes q_esf, c(mean epol0)

table q_nes, c(mean sueldo mean sueldo1 mean sueldo3)
table q_esf, c(mean sueldo mean sueldo1 mean sueldo3)

table q_nes, c(mean epol0 mean epol1 mean epol3 mean epol2 mean
epol_p35)
table q_nes, c(mean epol_p4 mean epol10 mean epol4 mean epol8b mean
epol13)
table q_esf, c(mean epol0 mean epol1 mean epol3 mean epol2 mean
epol_p35)
table q_esf, c(mean epol_p4 mean epol10 mean epol4 mean epol8b mean
epol13)
*/

sum sueldo*
sum gasto gasto1 gasto2 gasto3
sum epol0 epol1 epol2 epol3 epol4 epol_p3 epol_p5 epol_p35 epol_p4
epol5 epol6 epol7 epol8 epol8b epol9 epol10 epol11 epol12 epol13

```

```
sum ginip0 ginip1 ginip2 ginip3 ginip4 gini_pp3 gini_pp5 gini_pp35  
gini_pp4 ginip5 ginip6 ginip7 ginip8 ginip8b ginip9 ginip10 ginip11  
ginip12 ginip13  
sum gini0 gini1 gini2 gini3 gini4 gini_p3 gini_p5 gini_p35 gini_p4  
gini5 gini6 gini7 gini8 gini8b gini9 gini10 gini11 gini12 gini13  
  
save "C:\CUENTAS\Translog.dta", replace
```

## Anexo 4: Etiquetas y códigos de las variables de alumnos y profesores del Operativo Nacional de Evaluación de la Calidad Educativa

### ONE2000 – Cuestionario Alumno 6º EGB

Campo	Valor	Descripción
		DATOS PERSONALES DEL ALUMNO
Sexoap	Sexo	Sexo del alumno
Sexo	1	Masculino
Sexo	2	Femenino
Sexo	n/r	n/r
Edadap	Edad	Edad en años
P1	P1	Cantidad de personas en la casa, incluyendo al alumno
P1	1	2 personas
P1	2	3 personas
P1	3	4 personas
P1	4	5 personas
P1	5	6 personas
P1	6	7 personas
P1	7	8 personas
P1	8	9 personas
P1	9	10 personas
P1	10	11 personas
P1	11	12 o más personas
P1	n/r	n/r
P2	P2	¿Cuántas habitaciones tiene la vivienda en la que vives, sin contar cocina y baño?
P2	1	1
P2	2	2
P2	3	3
P2	4	4
P2	5	5
P2	6	6
P2	7	7 o más
P2	n/r	n/r
P3	P3	Dentro de tu casa, ¿Tienen agua por cañería?
P3	1	Sí
P3	2	No
P3	n/r	n/r
P4	P4	Tu casa, ¿Tiene instalación eléctrica?
P4	1	Sí
P4	2	No
P4	n/r	n/r
P5	P5	En tu casa, ¿Cocinan en una pieza o cuarto qué también usan para dormir?
P5	1	Sí
P5	2	No
P5	n/r	n/r
P6_1	P6_1	Tu casa, ¿Tiene baño?
P6_1	1	Sí
P6_1	2	No
P6_1	n/r	n/r
P6_2	P6_2	El baño, ¿Tiene inodoro?
P6_2	1	Sí
P6_2	2	No
P6_2	n/r	n/r
P6_3	P6_3	El inodoro ¿Tiene botón / cadena?
P6_3	1	Sí
P6_3	2	No



Campo	Valor	Descripción
P6_3		n/r
P6_4	P6_4	El baño, ¿Tiene ducha / bañera?
P6_4	1	Sí
P6_4	2	No
P6_4		n/r
P6_5	P6_5	En el baño, ¿Hay agua caliente?
P6_5	1	Sí
P6_5	2	No
P6_5		n/r
	P7	Elementos que hay o no en la casa
P7_1	P7_1	Calefón o Termotanque
P7_1	1	Sí
P7_1	2	No
P7_1		n/r
P7_2	P7_2	Heladera
P7_2	1	Sí
P7_2	2	No
P7_2		n/r
P7_3	P7_3	Freezer o Heladera con freezer
P7_3	1	Sí
P7_3	2	No
P7_3		n/r
P7_4	P7_4	Cocina a gas
P7_4	1	Sí
P7_4	2	No
P7_4		n/r
P7_5	P7_5	Ventilador
P7_5	1	Sí
P7_5	2	No
P7_5		n/r
P7_6	P7_6	Horno microondas
P7_6	1	Sí
P7_6	2	No
P7_6		n/r
P7_7	P7_7	Vídeo casettera
P7_7	1	Sí
P7_7	2	No
P7_7		n/r
P7_8	P7_8	Lavarropa
P7_8	1	Sí
P7_8	2	No
P7_8		n/r
P7_9	P7_9	Secarropa
P7_9	1	Sí
P7_9	2	No
P7_9		n/r
P7_10	P7_10	Computadora
P7_10	1	Sí
P7_10	2	No
P7_10		n/r
P7_11	P7_11	Internet
P7_11	1	Sí
P7_11	2	No
P7_11		n/r
P7_12	P7_12	Equipo de música
P7_12	1	Sí
P7_12	2	No
P7_12		n/r
P7_13	P7_13	Auto propio
P7_13	1	Sí
P7_13	2	No
P7_13		n/r
P7_14	P7_14	Teléfono
P7_14	1	Sí
P7_14	2	No
P7_14		n/r
P7_15	P7_15	TV color

Campo	Valor	Descripción
P7_15	1	Sí
P7_15	2	No
P7_15		n/r
P7_16	P7_16	TV por cable
P7_16	1	Sí
P7_16	2	No
P7_16		n/r
P7_17	P7_17	Vídeo filmadora
P7_17	1	Sí
P7_17	2	No
P7_17		n/r
P7_18	P7_18	Aire acondicionado
P7_18	1	Sí
P7_18	2	No
P7_18		n/r
P8	P8	Nivel educativo del padre
P8	2	Primario incompleto
P8	3	Primario completo
P8	4	Secundario incompleto
P8	5	Secundario completo
P8	6	Universitario o terciario incompleto
P8	7	Universitario o terciario completo
P8		n/r
P9	P9	Nivel educativo de la madre
P9	2	Primario incompleto
P9	3	Primario completo
P9	4	Secundario incompleto
P9	5	Secundario completo
P9	6	Universitario o terciario incompleto
P9	7	Universitario o terciario completo
P9		n/r
P10	P10	¿Cuántos hermanos o hermanas tienes entre 7 y 17 años?
P10	1	Ninguno
P10	2	uno
P10	3	dos
P10	4	tres
P10	5	cuatro
P10	6	cinco
P10	7	seis
P10	8	siete
P10	9	ocho
P10	10	nueve
P10	11	diez o más
P10		n/r
P11_1	P11_1	¿Tienes algún hermano o hermana de 7 a 17 años que nunca fue a la escuela?
P11_1	1	Sí
P11_1	2	No
P11_1		n/r
P11_2	P11_2	¿Cuántos?
P11_2	1	Uno
P11_2	2	Dos o más
P11_2		n/r
P12_1	P12_1	¿Tienes algún hermano o hermana de 7 a 17 años que abandonó la escuela?
P12_1	1	Sí
P12_1	2	No
P12_1		n/r
P12_2	P12_2	¿Cuántos de 7 a 12 años la abandonaron?
P12_2	1	Cero
P12_2	2	Uno
P12_2	3	Dos o más
P12_2		n/r
P12_3	P12_3	¿Cuántos de 13 a 17 años la abandonaron?
P12_3	1	Cero
P12_3	2	Uno
P12_3	3	Dos o más

Campo	Valor	Descripción
P12_3		n/r
P13	P13	¿Cuántos libros hay en tu casa?
P13	2	Menos de 10
P13	3	Entre 10 y 50
P13	4	Entre 51 y 100
P13	5	Más de 100
P13		n/r
P14	P14	¿Repetiste de grado alguna vez?
P14	1	Sí
P14	2	No
P14		n/r
P15	P15	¿Tienes en tu casa algún libro de Matemática para estudiar y hacer tareas de la escuela?
P15	1	Sí
P15	2	No
P15		n/r
P16	P16	¿Tienes en tu casa algún libro de Lengua para estudiar y hacer tareas de la escuela?
P16	1	Sí
P16	2	No
P16		n/r
	P17	¿Qué piensas acerca de Matemática?
P17_1	P17_1	Disfruto aprendiendo matemática
P17_1	1	De acuerdo
P17_1	2	En desacuerdo
P17_1		n/r
P17_2	P17_2	La matemática es aburrida
P17_2	1	De acuerdo
P17_2	2	En desacuerdo
P17_2		n/r
P17_3	P17_3	La matemática es una asignatura fácil
P17_3	1	De acuerdo
P17_3	2	En desacuerdo
P17_3		n/r
P17_4	P17_4	La matemática es importante en la vida de cualquier persona
P17_4	1	De acuerdo
P17_4	2	En desacuerdo
P17_4		n/r
	P18	¿Qué piensas acerca de Lengua?
P18_1	P18_1	Disfruto aprendiendo lengua
P18_1	1	De acuerdo
P18_1	2	En desacuerdo
P18_1		n/r
P18_2	P18_2	La lengua es aburrida
P18_2	1	De acuerdo
P18_2	2	En desacuerdo
P18_2		n/r
P18_3	P18_3	La lengua es una asignatura fácil
P18_3	1	De acuerdo
P18_3	2	En desacuerdo
P18_3		n/r
P18_4	P18_4	La lengua es importante en la vida de cualquier persona
P18_4	1	De acuerdo
P18_4	2	En desacuerdo
P18_4		n/r
	P19	¿Qué piensas acerca de Ciencias Naturales?
P19_1	P19_1	Disfruto aprendiendo Ciencias Naturales
P19_1	1	De acuerdo
P19_1	2	En desacuerdo
P19_1		n/r
P19_2	P19_2	Las Ciencias Naturales son aburridas
P19_2	1	De acuerdo
P19_2	2	En desacuerdo
P19_2		n/r
P19_3	P19_3	Las Ciencias Naturales son una asignatura fácil
P19_3	1	De acuerdo
P19_3	2	En desacuerdo

Campo	Valor	Descripción
P19_3		n/r
P19_4	P19_4	Las Ciencias Naturales son importantes en la vida de cualquier persona
P19_4	1	De acuerdo
P19_4	2	En desacuerdo
P19_4		n/r
	P20	¿Qué piensas acerca de las Ciencias Sociales?
P20_1	P20_1	Disfruto aprendiendo Ciencias Sociales
P20_1	1	De acuerdo
P20_1	2	En desacuerdo
P20_1		n/r
P20_2	P20_2	Las Ciencias Sociales son aburridas
P20_2	1	De acuerdo
P20_2	2	En desacuerdo
P20_2		n/r
P20_3	P20_3	Las Ciencias Sociales son una asignatura fácil
P20_3	1	De acuerdo
P20_3	2	En desacuerdo
P20_3		n/r
P20_4	P20_4	Las Ciencias Sociales son importantes en la vida de cualquier persona
P20_4	1	De acuerdo
P20_4	2	En desacuerdo
P20_4		n/r
P21_1	P21_1	¿Con qué nota terminó el pasado año escolar en Lengua?
P21_1	1	Muy buena (10,9,8)
P21_1	2	Buena (7,6)
P21_1	3	Regular (5,4)
P21_1	4	Insuficiente (3,2,1)
P21_1		n/r
P21_2	P21_2	¿Con qué nota terminó el pasado año escolar en Matemática?
P21_2	1	Muy buena (10,9,8)
P21_2	2	Buena (7,6)
P21_2	3	Regular (5,4)
P21_2	4	Insuficiente (3,2,1)
P21_2		n/r
P21_3	P21_3	¿Con qué nota terminó el pasado año escolar en Ciencias Sociales?
P21_3	1	Muy buena (10,9,8)
P21_3	2	Buena (7,6)
P21_3	3	Regular (5,4)
P21_3	4	Insuficiente (3,2,1)
P21_3		n/r
P21_4	P21_4	¿Con qué nota terminó el pasado año escolar en Ciencias Naturales?
P21_4	1	Muy buena (10,9,8)
P21_4	2	Buena (7,6)
P21_4	3	Regular (5,4)
P21_4	4	Insuficiente (3,2,1)
P21_4		n/r
	P22	Mi escuela es un lugar donde ...
P22_1	P22_1	Me siento dejado de lado
P22_1	1	De acuerdo
P22_1	2	En desacuerdo
P22_1		n/r
P22_2	P22_2	Hago amigos fácilmente
P22_2	1	De acuerdo
P22_2	2	En desacuerdo
P22_2		n/r
P22_3	P22_3	Siento que pertenezco
P22_3	1	De acuerdo
P22_3	2	En desacuerdo
P22_3		n/r
P22_4	P22_4	Me siento extraño y fuera de lugar
P22_4	1	De acuerdo
P22_4	2	En desacuerdo
P22_4		n/r

Campo	Valor	Descripción
P22_5	P22_5	Me siento solo
P22_5	1	De acuerdo
P22_5	2	En desacuerdo
P22_5		n/r
P22_6	P22_6	No quiero ir
P22_6	1	De acuerdo
P22_6	2	En desacuerdo
P22_6		n/r
P22_7	P22_7	Generalmente me aburro
P22_7	1	De acuerdo
P22_7	2	En desacuerdo
P22_7		n/r
	P23	¿Con qué frecuencia sucedieron algunas de estas cosas durante el último mes de la escuela?
P23_1	P23_1	Me robaron algo
P23_1	1	Nunca
P23_1	2	1 ó 2 veces
P23_1	3	3 ó 4 veces
P23_1	4	5 ó más veces
P23_1		n/r
P23_2	P23_2	Pensé que otro alumno podría lastimarme
P23_2	1	Nunca
P23_2	2	1 ó 2 veces
P23_2	3	3 ó 4 veces
P23_2	4	5 ó más veces
P23_2		n/r
P23_3	P23_3	Algunos de mis amigos se escaparon de clase
P23_3	1	Nunca
P23_3	2	1 ó 2 veces
P23_3	3	3 ó 4 veces
P23_3	4	5 ó más veces
P23_3		n/r
P23_4	P23_4	A algunos de mis amigos les robaron cosas
P23_4	1	Nunca
P23_4	2	1 ó 2 veces
P23_4	3	3 ó 4 veces
P23_4	4	5 ó más veces
P23_4		n/r
P23_5	P23_5	Algunos de mis amigos fueron lastimados por otros alumnos
P23_5	1	Nunca
P23_5	2	1 ó 2 veces
P23_5	3	3 ó 4 veces
P23_5	4	5 ó más veces
P23_5		n/r
P24_1	P24_1	¿Ayudas a tu papá o a tu mamá en su trabajo?
P24_1	1	Sí
P24_1	2	No
P24_1		n/r
P24_2	P24_2	¿Cuántos días por semana los ayudas?
P24_2	1	1 ó 2 días por semana
P24_2	2	3 ó 4 días por semana
P24_2	3	5 ó más días por semana
P24_2		n/r
P24_3	P24_3	¿Cuántos horas por día los ayudas?
P24_3	1	Menos de 2 horas por día
P24_3	2	Entre 2 y 4 horas
P24_3	3	Más de 4 horas por día
P24_3		n/r
	P25	¿Quiénes colaboran con dinero para mantener la casa ?
P25_1	P25_1	Papá
P25_1	1	Sí
P25_1		No
P25_2	P25_2	Mamá
P25_2	1	Sí
P25_2		No
P25_3	P25_3	Alguno de tus hermanos
P25_3	1	Sí

Campo	Valor	Descripción
P25_3		No
P25_4	P25_4	Vos
P25_4	1	Sí
P25_4		No
P25_5	P25_5	Otros
P25_5	1	Sí
P25_5		No
P26_1	P26_1	¿En tu casa cuidas a tus hermanos u otros chicos?
P26_1	1	Sí
P26_1	2	No
P26_1		n/r
P26_2	P26_2	¿En tu casa realizas habitualmente tareas domésticas?
P26_2	1	Sí
P26_2	2	No
P26_2		n/r
renmat	renmat	%rendimiento en Matemática
renlen	renlen	%rendimiento en Lengua
idwebest	idwebest	Id. del Establecimiento
idwebsec	idwebsec	Id. de la Sección
juris	juris	Jurisdicción
estrato	estrato	estrato
estrato	1	Primario Urbano Estatal
estrato	2	Primario Urbano Privado
estrato	3	Rural
sector	sector	
sector	1	Estatal
sector	2	Privado

### ONE2000 – Cuestionario Director de Primaria

Campo	Valor	Descripción
		I- DATOS DEL DOCENTE
P1	P1	¿En qué año/s de EGB enseña Ud. en esta escuela?
P1	1	Sólo en 3° año
P1	2	Sólo en 6° año
P1	3	En 3° y otro año
P1	4	En 6° y otro año
P1		n/r
P2	P2	En la sección evaluada Ud. Enseña
P2	1	Sólo Matemática
P2	2	Sólo Lengua
P2	3	Matemática y Lengua
P2	4	Matemática y Ciencias Naturales
P2	5	Lengua y Ciencias Sociales
P2	6	Matemática, Lengua, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales
P2		n/r
P3	P3	Sexo
P3	1	Masculino
P3	2	Femenino
P3		n/r
P4	P4	Edad
P4	1	Menos de 25 años
P4	2	25 a 34 años
P4	3	35 a 44 años
P4	4	45 a 54 años
P4	5	55 o más años

Campo	Valor	Descripción
P4		n/r
P5	P5	Situación de revista
P5	1	Titular
P5	2	Interino
P5	3	Suplente
P5		n/r
	P6	¿Qué títulos ha obtenido Ud.?
P6_1	P6_1	Maestro Normal
P6_1	1	Sí
P6_1		No
P6_2	P6_2	Profesor de Enseñanza Primaria/Básica (formado en Nivel Superior no universitario)
P6_2	1	Sí
P6_2		No
P6_3	P6_3	Profesor de Enseñanza Primaria/Básica (formado en Nivel Superior universitario)
P6_3	1	Sí
P6_3		No
P6_4	P6_4	Profesor (formado en Nivel Superior no universitario)
P6_4	1	Sí
P6_4		No
P6_5	P6_5	Profesor (formado en Nivel Superior universitario)
P6_5	1	Sí
P6_5		No
P6_6	P6_6	Profesional Universitario
P6_6	1	Sí
P6_6		No
P6_7	P6_7	Otros
P6_7	1	Sí
P6_7		No
P6_8	P6_8	No tengo título
P6_8	1	Sí
P6_8		No
P7	P7	¿Cuántos años hace que Ud. trabaja como docente?
P7	1	Menos de 1 año
P7	2	1 a 5 años
P7	3	6 a 10 años
P7	4	11 a 15 años
P7	5	16 a 20 años
P7	6	21 a 25 años
P7	7	26 a 30 años
P7	8	Más de 30 años
P7		n/r
		II.1. DATOS SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE EN LA SECCIÓN EVALUADA
		El docente de 6° responde por Matemática o Lengua a su cargo en la sección evaluada
		El docente de 3° responde por Matemática y no contesta la pregunta p8_2_1 o p8_2_2
	P8_1_1	Ud. responde este bloque en relación con
P8_1_1		3° año
P8_1_1	1	Sí
P8_1_1		No

Campo	Valor	Descripción
P8_1_2	P8_1_2	6° año
P8_1_2	1	Sí
P8_1_2		No
	P8_2	En este bloque Ud. responde por
P8_2_1	P8_2_1	Matemática
P8_2_1	1	Sí
P8_2_1		No
P8_2_2	P8_2_2	Lengua
P8_2_2	1	Sí
P8_2_2		No
P8_2_2		
	P9	¿Con qué frecuencia utiliza estos procedimientos para evaluar los aprendizajes?
P9_1	P9_1	Pruebas objetivas de múltiple respuesta
P9_1	1	Con mucha frecuencia
P9_1	2	Con relativa frecuencia
P9_1	3	Ocasionalmente
P9_1	4	Casi nunca o nunca
P9_1		n/r
P9_2	P9_2	Pruebas de cuestionario con preguntas abiertas para responder por escrito
P9_2	1	Con mucha frecuencia
P9_2	2	Con relativa frecuencia
P9_2	3	Ocasionalmente
P9_2	4	Casi nunca o nunca
P9_2		n/r
P9_3	P9_3	Pruebas de temas a desarrollar por escrito
P9_3	1	Con mucha frecuencia
P9_3	2	Con relativa frecuencia
P9_3	3	Ocasionalmente
P9_3	4	Casi nunca o nunca
P9_3		n/r
P9_4	P9_4	Pruebas de resolución de problemas y ejercicios de aplicación
P9_4	1	Con mucha frecuencia
P9_4	2	Con relativa frecuencia
P9_4	3	Ocasionalmente
P9_4	4	Casi nunca o nunca
P9_4		n/r
P9_5	P9_5	Interrogación a los alumnos en forma individual
P9_5	1	Con mucha frecuencia
P9_5	2	Con relativa frecuencia
P9_5	3	Ocasionalmente
P9_5	4	Casi nunca o nunca
P9_5		n/r
P9_6	P9_6	Observación de la participación espontánea de los alumnos en clase
P9_6	1	Con mucha frecuencia
P9_6	2	Con relativa frecuencia
P9_6	3	Ocasionalmente
P9_6	4	Casi nunca o nunca
P9_6		n/r
P9_7	P9_7	Observación y seguimiento del alumno en su proceso de aprendizaje



Campo	Valor	Descripción
P9_7	1	Con mucha frecuencia
P9_7	2	Con relativa frecuencia
P9_7	3	Ocasionalmente
P9_7	4	Casi nunca o nunca
P9_7		n/r
P9_8	P9_8	Tareas domiciliarias que luego Ud. corrige
P9_8	1	Con mucha frecuencia
P9_8	2	Con relativa frecuencia
P9_8	3	Ocasionalmente
P9_8	4	Casi nunca o nunca
P9_8		n/r
P9_9	P9_9	Realización de trabajos de investigación en equipos
P9_9	1	Con mucha frecuencia
P9_9	2	Con relativa frecuencia
P9_9	3	Ocasionalmente
P9_9	4	Casi nunca o nunca
P9_9		n/r
P9_10	P9_10	Realización de trabajos de investigación en forma individual
P9_10	1	Con mucha frecuencia
P9_10	2	Con relativa frecuencia
P9_10	3	Ocasionalmente
P9_10	4	Casi nunca o nunca
P9_10		n/r
P9_11	P9_11	Clases especiales
P9_11	1	Con mucha frecuencia
P9_11	2	Con relativa frecuencia
P9_11	3	Ocasionalmente
P9_11	4	Casi nunca o nunca
P9_11		n/r
P9_12	P9_12	Lecciones orales
P9_12	1	Con mucha frecuencia
P9_12	2	Con relativa frecuencia
P9_12	3	Ocasionalmente
P9_12	4	Casi nunca o nunca
P9_12		n/r
P9_13	P9_13	Empleo de guías de trabajo programadas
P9_13	1	Con mucha frecuencia
P9_13	2	Con relativa frecuencia
P9_13	3	Ocasionalmente
P9_13	4	Casi nunca o nunca
P9_13		n/r
P9_14	P9_14	Otros
P9_14	1	Con mucha frecuencia
P9_14	2	Con relativa frecuencia
P9_14	3	Ocasionalmente
P9_14	4	Casi nunca o nunca
P9_14		n/r
P10	P10	¿Qué porcentaje de los contenidos previstos (hasta junio de 1999) para la sección evaluada estima desarrolló hasta hoy?
P10	1	30% o menos
P10	2	40%

Campo	Valor	Descripción
P10	3	50%
P10	4	60%
P10	5	70%
P10	6	80%
P10	7	más del 80%
P10		n/r
P11	P11	¿Cuántas evaluaciones escritas desarrolló en los dos últimos meses?
P11	1	Ninguna
P11	2	1
P11	3	2
P11	4	3
P11	5	4
P11	6	5
P11	7	6
P11	8	7 o más
P11		n/r
P12	P12	¿Con qué frecuencia solicita Ud. tareas para la casa a sus alumnos?
P12	1	Nunca
P12	2	Menos de una vez por semana
P12	3	Una o dos veces por semana
P12	4	3 ó 4 veces por semana
P12	5	Todos los días
P12	6	n/r
P13	P13	¿Cuántos minutos les toma a los estudiantes realizarlas?
P13	1	Menos de 15 minutos
P13	2	15-30 minutos
P13	3	31-60 minutos
P13	4	61-90 minutos
P13	5	Más de 90 minutos
P13		n/r
		En esta planilla el docente responde por:
		El docente de 3° responde solo por Matemática
		El docente de 6° responde por Matemática o Lengua
P14_1_1	P14_1_1	Responde por Lengua
P14_1_1	1	Sí
P14_1_1		No
	P14_1_2	Responde por Matemática
P14_1_2	1	Sí
P14_1_2		No
P14_1	P14_1	Se enseñó el contenido del ítem N°1
P14_1	1	Sí, en este año
P14_1	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_1	3	Sí, en años anteriores
P14_1	4	No
P14_1		n/r
P14_2	P14_2	Se enseñó el contenido del ítem N° 2
P14_2	1	Sí, en este año
P14_2	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_2	3	Sí, en años anteriores
P14_2	4	No

Campo	Valor	Descripción
P14_2		n/r
P14_3	P14_3	Se enseñó el contenido del ítem N° 3
P14_3	1	Sí, en este año
P14_3	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_3	3	Sí, en años anteriores
P14_3	4	No
P14_3		n/r
P14_4	P14_4	Se enseñó el contenido del ítem N° 4
P14_4	1	Sí, en este año
P14_4	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_4	3	Sí, en años anteriores
P14_4	4	No
P14_4		n/r
P14_5	P14_5	Se enseñó el contenido del ítem N° 5
P14_5	1	Sí, en este año
P14_5	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_5	3	Sí, en años anteriores
P14_5	4	No
P14_5		n/r
P14_6	P14_6	Se enseñó el contenido del ítem N° 6
P14_6	1	Sí, en este año
P14_6	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_6	3	Sí, en años anteriores
P14_6	4	No
P14_6		n/r
P14_7	P14_7	Se enseñó el contenido del ítem N° 7
P14_7	1	Sí, en este año
P14_7	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_7	3	Sí, en años anteriores
P14_7	4	No
P14_7		n/r
P14_8	P14_8	Se enseñó el contenido del ítem N° 8
P14_8	1	Sí, en este año
P14_8	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_8	3	Sí, en años anteriores
P14_8	4	No
P14_8		n/r
P14_9	P14_9	Se enseñó el contenido del ítem N° 9
P14_9	1	Sí, en este año
P14_9	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_9	3	Sí, en años anteriores
P14_9	4	No
P14_9		n/r
P14_10	P14_10	Se enseñó el contenido del ítem N° 10
P14_10	1	Sí, en este año
P14_10	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_10	3	Sí, en años anteriores
P14_10	4	No
P14_10		n/r
P14_10	P14_11	Se enseñó el contenido del ítem N° 11
P14_10	1	Sí, en este año

Campo	Valor	Descripción
P14_10	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_10	3	Sí, en años anteriores
P14_10	4	No
P14_10		n/r
P14_12	P14_12	Se enseñó el contenido del ítem N° 12
P14_12	1	Sí, en este año
P14_12	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_12	3	Sí, en años anteriores
P14_12	4	No
P14_12		n/r
P14_13	P14_13	Se enseñó el contenido del ítem N° 13
P14_13	1	Sí, en este año
P14_13	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_13	3	Sí, en años anteriores
P14_13	4	No
P14_12		n/r
P14_14	P14_14	Se enseñó el contenido del ítem N° 14
P14_14	1	Sí, en este año
P14_14	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_14	3	Sí, en años anteriores
P14_14	4	No
P14_14		n/r
P14_15	P14_15	Se enseñó el contenido del ítem N° 15
P14_15	1	Sí, en este año
P14_15	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_15	3	Sí, en años anteriores
P14_15	4	No
P14_15		n/r
P14_16	P14_16	Se enseñó el contenido del ítem N° 16
P14_16	1	Sí, en este año
P14_16	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_16	3	Sí, en años anteriores
P14_16	4	No
P14_16		n/r
P14_17	P14_17	Se enseñó el contenido del ítem N° 17
P14_17	1	Sí, en este año
P14_17	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_17	3	Sí, en años anteriores
P14_17	4	No
P14_17		n/r
P14_18	P14_18	Se enseñó el contenido del ítem N° 18
P14_18	1	Sí, en este año
P14_18	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_18	3	Sí, en años anteriores
P14_18	4	No
P14_18		n/r
P14_19	P14_19	Se enseñó el contenido del ítem N° 19
P14_19	1	Sí, en este año
P14_19	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_19	3	Sí, en años anteriores
P14_19	4	No

Campo	Valor	Descripción
P14_19		n/r
P14_20	P14_20	Se enseñó el contenido del ítem N° 20
P14_20	1	Sí, en este año
P14_20	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_20	3	Sí, en años anteriores
P14_20	4	No
P14_20		n/r
P14_21	P14_21	Se enseñó el contenido del ítem N° 21
P14_21	1	Sí, en este año
P14_21	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_21	3	Sí, en años anteriores
P14_21	4	No
P14_21		n/r
P14_22	P14_22	Se enseñó el contenido del ítem N° 22
P14_22	1	Sí, en este año
P14_22	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_22	3	Sí, en años anteriores
P14_22	4	No
P14_22		n/r
P14_23	P14_23	Se enseñó el contenido del ítem N° 23
P14_23	1	Sí, en este año
P14_23	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_23	3	Sí, en años anteriores
P14_23	4	No
P14_23		n/r
P14_24	P14_24	Se enseñó el contenido del ítem N° 24
P14_24	1	Sí, en este año
P14_24	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_24	3	Sí, en años anteriores
P14_24	4	No
P14_24		n/r
P14_25	P14_25	Se enseñó el contenido del ítem N° 25
P14_25	1	Sí, en este año
P14_25	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_25	3	Sí, en años anteriores
P14_25	4	No
P14_25		n/r
P14_26	P14_26	Se enseñó el contenido del ítem N° 26
P14_26	1	Sí, en este año
P14_26	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_26	3	Sí, en años anteriores
P14_26	4	No
P14_26		n/r
P14_27	P14_27	Se enseñó el contenido del ítem N° 27
P14_27	1	Sí, en este año
P14_27	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_27	3	Sí, en años anteriores
P14_27	4	No
P14_27		n/r
P14_28	P14_28	Se enseñó el contenido del ítem N° 28
P14_28	1	Sí, en este año

Campo	Valor	Descripción
P14_28	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_28	3	Sí, en años anteriores
P14_28	4	No
P14_28		n/r
P14_29	P14_29	Se enseñó el contenido del ítem N° 29
P14_29	1	Sí, en este año
P14_29	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_29	3	Sí, en años anteriores
P14_29	4	No
P14_29		n/r
P14_30	P14_30	Se enseñó el contenido del ítem N° 30
P14_30	1	Sí, en este año
P14_30	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_30	3	Sí, en años anteriores
P14_30	4	No
P14_30		n/r
P14_31	P14_31	Se enseñó el contenido del ítem N° 31
P14_31	1	Sí, en este año
P14_31	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_31	3	Sí, en años anteriores
P14_31	4	No
P14_31		n/r
P14_32	P14_32	Se enseñó el contenido del ítem N° 32
P14_32	1	Sí, en este año
P14_32	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_32	3	Sí, en años anteriores
P14_32	4	No
P14_32		n/r
P14_33	P14_33	Se enseñó el contenido del ítem N° 33
P14_33	1	Sí, en este año
P14_33	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_33	3	Sí, en años anteriores
P14_33	4	No
P14_33		n/r
P14_34	P14_34	Se enseñó el contenido del ítem N° 34
P14_34	1	Sí, en este año
P14_34	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_34	3	Sí, en años anteriores
P14_34	4	No
P14_34		n/r
P14_35	P14_35	Se enseñó el contenido del ítem N° 35
P14_35	1	Sí, en este año
P14_35	2	Sí, en este año y en años anteriores
P14_35	3	Sí, en años anteriores
P14_35	4	No
P14_35		n/r
P15	P15	¿Qué porcentaje de alumnos estima responderá correctamente por lo menos el 60% de los ítem de la prueba?
P15	1	10% o menos
P15	2	20%
P15	3	30%

Campo	Valor	Descripción
P15	4	40%
P15	5	50%
P15	6	60%
P15	7	70%
P15	8	80%
P15	9	90%
P15	10	100%
P15		n/r
		II.2 DATOS SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE EN LA SECCIÓN EVALUADA
		El docente de 6° año responde por Ciencias Naturales o Ciencias Sociales a su cargo en la sección evaluada
		El docente de 3° año responde por Lengua no contesta la pregunta p16_1 y p16_2
	P16	En este bloque Ud. Responde por:
P16_1	P16_1	Ciencias Naturales
P16_1	1	Si
P16_1		No
P16_2	P16_2	Ciencias Sociales
P16_2	1	Sí
P16_2		No
	P17	¿Con qué frecuencia utiliza estos procedimientos para evaluar los aprendizajes?
P17_1	P17_1	Pruebas objetivas de múltiple respuesta
P17_1	1	Con mucha frecuencia
P17_1	2	Con relativa frecuencia
P17_1	3	Ocasionalmente
P17_1	4	Casi nunca o nunca
P17_1		n/r
P17_2	P17_2	Pruebas con preguntas abiertas para responder por escrito
P17_2	1	Con mucha frecuencia
P17_2	2	Con relativa frecuencia
P17_2	3	Ocasionalmente
P17_2	4	Casi nunca o nunca
P17_2		n/r
P17_3	P17_3	Pruebas de temas a desarrollar por escrito
P17_3	1	Con mucha frecuencia
P17_3	2	Con relativa frecuencia
P17_3	3	Ocasionalmente
P17_3	4	Casi nunca o nunca
P17_3		n/r
P17_4	P17_4	Pruebas de resolución de problemas y ejercicios de aplicación
P17_4	1	Con mucha frecuencia
P17_4	2	Con relativa frecuencia
P17_4	3	Ocasionalmente
P17_4	4	Casi nunca o nunca
P17_4		n/r
P17_5	P17_5	Interrogación a los alumnos en forma individual
P17_5	1	Con mucha frecuencia
P17_5	2	Con relativa frecuencia
P17_5	3	Ocasionalmente
P17_5	4	Casi nunca o nunca

Campo	Valor	Descripción
P17_5		n/r
P17_6	P17_6	Observación de la participación espontánea de los alumnos en clase
P17_6	1	Con mucha frecuencia
P17_6	2	Con relativa frecuencia
P17_6	3	Ocasionalmente
P17_6	4	Casi nunca o nunca
P17_6		n/r
P17_7	P17_7	Observación y seguimiento del alumno en su proceso de aprendizaje
P17_7	1	Con mucha frecuencia
P17_7	2	Con relativa frecuencia
P17_7	3	Ocasionalmente
P17_7	4	Casi nunca o nunca
P17_7		n/r
P17_8	P17_8	Tareas domiciliarias que luego Ud. corrige
P17_8	1	Con mucha frecuencia
P17_8	2	Con relativa frecuencia
P17_8	3	Ocasionalmente
P17_8	4	Casi nunca o nunca
P17_8		n/r
P17_9	P17_9	Realización de trabajos de investigación en equipos
P17_9	1	Con mucha frecuencia
P17_9	2	Con relativa frecuencia
P17_9	3	Ocasionalmente
P17_9	4	Casi nunca o nunca
P17_9		n/r
P17_10	P17_10	Realización de trabajos de investigación en forma individual
P17_10	1	Con mucha frecuencia
P17_10	2	Con relativa frecuencia
P17_10	3	Ocasionalmente
P17_10	4	Casi nunca o nunca
P17_10		n/r
P17_11	P17_11	Clases especiales
P17_11	1	Con mucha frecuencia
P17_11	2	Con relativa frecuencia
P17_11	3	Ocasionalmente
P17_11	4	Casi nunca o nunca
P17_11		n/r
P17_12	P17_12	Lecciones orales
P17_12	1	Con mucha frecuencia
P17_12	2	Con relativa frecuencia
P17_12	3	Ocasionalmente
P17_12	4	Casi nunca o nunca
P17_12		n/r
P17_13	P17_13	Empleo de guías de trabajo programadas
P17_13	1	Con mucha frecuencia
P17_13	2	Con relativa frecuencia
P17_13	3	Ocasionalmente
P17_13	4	Casi nunca o nunca
P17_13		n/r
P17_14	P17_14	Otros



Campo	Valor	Descripción
P17_14	1	Con mucha frecuencia
P17_14	2	Con relativa frecuencia
P17_14	3	Ocasionalmente
P17_14	4	Casi nunca o nunca
P17_14		n/r
P18	P18	¿Qué porcentaje de los contenidos previstos estima desarrolló hasta hoy?
P18	1	30% o menos
P18	2	40%
P18	3	50%
P18	4	60%
P18	5	70%
P18	6	80%
P18	7	más del 80%
P18		n/r
P19	P19	¿Cuántas evaluaciones escritas desarrolló en los dos últimos meses?
P19	1	Ninguna
P19	2	1
P19	3	2
P19	4	3
P19	5	4
P19	6	5
P19	7	6
P19	8	7 o más
P19		n/r
P20	P20	¿Con qué frecuencia solicita Ud. tareas para la casa a sus alumnos?
P20	1	Nunca
P20	2	Menos de una vez por semana
P20	3	Una o dos veces por semana
P20	4	3 ó 4 veces por semana
P20	5	Todos los días
P20		n/r
P21	P21	¿Cuántos minutos les toma a los estudiantes realizarlas?
P21	1	Menos de 15 minutos
P21	2	15-30 minutos
P21	3	31-60 minutos
P21	4	61-90 minutos
P21	5	Más de 90 minutos
P21		n/r
		En esta planilla el docente responde por:
		El docente de 3° responde por Lengua
		El docente de 6° responde por Ciencias Naturales o Ciencias Sociales
P22_1_1	P22_1_1	Responde por ciencias Naturales
P22_1_1	1	Sí
P22_1_1		No
P22_1_2	P22_1_2	Responde por Ciencias Sociales
P22_1_2	1	Sí
P22_1_2		No
P22_1	P22_1	Se enseñó el contenido del ítem N°1
P22_1	1	Sí, en este año

Campo	Valor	Descripción
P22_1	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_1	3	Sí, en años anteriores
P22_1	4	No
P22_1		n/r
P22_2	P22_2	Se enseñó el contenido del ítem N° 2
P22_2	1	Sí, en este año
P22_2	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_2	3	Sí, en años anteriores
P22_2	4	No
P22_2		n/r
P22_3	P22_3	Se enseñó el contenido del ítem N° 3
P22_3	1	Sí, en este año
P22_3	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_3	3	Sí, en años anteriores
P22_3	4	No
P22_3		n/r
P22_4	P22_4	Se enseñó el contenido del ítem N° 4
P22_4	1	Sí, en este año
P22_4	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_4	3	Sí, en años anteriores
P22_4	4	No
P22_4		n/r
P22_5	P22_5	Se enseñó el contenido del ítem N° 5
P22_5	1	Sí, en este año
P22_5	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_5	3	Sí, en años anteriores
P22_5	4	No
P22_5		n/r
P22_6	P22_6	Se enseñó el contenido del ítem N° 6
P22_6	1	Sí, en este año
P22_6	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_6	3	Sí, en años anteriores
P22_6	4	No
P22_6		n/r
P22_7	P22_7	Se enseñó el contenido del ítem N° 7
P22_7	1	Sí, en este año
P22_7	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_7	3	Sí, en años anteriores
P22_7	4	No
P22_7		n/r
P22_8	P22_8	Se enseñó el contenido del ítem N° 8
P22_8	1	Sí, en este año
P22_8	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_8	3	Sí, en años anteriores
P22_8	4	No
P22_8		n/r
P22_9	P22_9	Se enseñó el contenido del ítem N° 9
P22_9	1	Sí, en este año
P22_9	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_9	3	Sí, en años anteriores
P22_9	4	No

Campo	Valor	Descripción
P22_9		n/r
P22_10	P22_10	Se enseñó el contenido del ítem N° 10
P22_10	1	Sí, en este año
P22_10	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_10	3	Sí, en años anteriores
P22_10	4	No
P22_10		n/r
P22_11	P22_11	Se enseñó el contenido del ítem N° 11
P22_11	1	Sí, en este año
P22_11	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_11	3	Sí, en años anteriores
P22_11	4	No
P22_11		n/r
P22_12	P22_12	Se enseñó el contenido del ítem N° 12
P22_12	1	Sí, en este año
P22_12	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_12	3	Sí, en años anteriores
P22_12	4	No
P22_12		n/r
P22_13	P22_13	Se enseñó el contenido del ítem N° 13
P22_13	1	Sí, en este año
P22_13	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_13	3	Sí, en años anteriores
P22_13	4	No
P22_13		n/r
P22_14	P22_14	Se enseñó el contenido del ítem N° 14
P22_14	1	Sí, en este año
P22_14	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_14	3	Sí, en años anteriores
P22_14	4	No
P22_14		n/r
P22_15	P22_15	Se enseñó el contenido del ítem N° 15
P22_15	1	Sí, en este año
P22_15	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_15	3	Sí, en años anteriores
P22_15	4	No
P22_15		n/r
P22_16	P22_16	Se enseñó el contenido del ítem N° 16
P22_16	1	Sí, en este año
P22_16	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_16	3	Sí, en años anteriores
P22_16	4	No
P22_16		n/r
P22_17	P22_17	Se enseñó el contenido del ítem N° 17
P22_17	1	Sí, en este año
P22_17	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_17	3	Sí, en años anteriores
P22_17	4	No
P22_17		n/r
P22_18	P22_18	Se enseñó el contenido del ítem N° 18
P22_18	1	Sí, en este año

Campo	Valor	Descripción
P22_18	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_18	3	Sí, en años anteriores
P22_18	4	No
P22_18		n/r
P22_19	P22_19	Se enseñó el contenido del ítem N° 19
P22_19	1	Sí, en este año
P22_19	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_19	3	Sí, en años anteriores
P22_19	4	No
P22_19		n/r
P22_20	P22_20	Se enseñó el contenido del ítem N° 20
P22_20	1	Sí, en este año
P22_20	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_20	3	Sí, en años anteriores
P22_20	4	No
P22_20		n/r
P22_21	P22_21	Se enseñó el contenido del ítem N° 21
P22_21	1	Sí, en este año
P22_21	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_21	3	Sí, en años anteriores
P22_21	4	No
P22_21		n/r
P22_22	P22_22	Se enseñó el contenido del ítem N° 22
P22_22	1	Sí, en este año
P22_22	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_22	3	Sí, en años anteriores
P22_22	4	No
P22_22		n/r
P22_23	P22_23	Se enseñó el contenido del ítem N° 23
P22_23	1	Sí, en este año
P22_23	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_23	3	Sí, en años anteriores
P22_23	4	No
P22_23		n/r
P22_24	P22_24	Se enseñó el contenido del ítem N° 24
P22_24	1	Sí, en este año
P22_24	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_24	3	Sí, en años anteriores
P22_24	4	No
P22_24		n/r
P22_25	P22_25	Se enseñó el contenido del ítem N° 25
P22_25	1	Sí, en este año
P22_25	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_25	3	Sí, en años anteriores
P22_25	4	No
P22_25		n/r
P22_26	P22_26	Se enseñó el contenido del ítem N° 26
P22_26	1	Sí, en este año
P22_26	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_26	3	Sí, en años anteriores
P22_26	4	No

Campo	Valor	Descripción
P22_26		n/r
P22_27	P22_27	Se enseñó el contenido del ítem N° 27
P22_27	1	Sí, en este año
P22_27	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_27	3	Sí, en años anteriores
P22_27	4	No
P22_27		n/r
P22_28	P22_28	Se enseñó el contenido del ítem N° 28
P22_28	1	Sí, en este año
P22_28	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_28	3	Sí, en años anteriores
P22_28	4	No
P22_28		n/r
P22_29	P22_29	Se enseñó el contenido del ítem N° 29
P22_29	1	Sí, en este año
P22_29	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_29	3	Sí, en años anteriores
P22_29	4	No
P22_29		n/r
P22_30	P22_30	Se enseñó el contenido del ítem N° 30
P22_30	1	Sí, en este año
P22_30	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_30	3	Sí, en años anteriores
P22_30	4	No
P22_30		n/r
P22_31	P22_31	Se enseñó el contenido del ítem N° 31
P22_31	1	Sí, en este año
P22_31	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_31	3	Sí, en años anteriores
P22_31	4	No
P22_31		n/r
P22_32	P22_32	Se enseñó el contenido del ítem N° 32
P22_32	1	Sí, en este año
P22_32	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_32	3	Sí, en años anteriores
P22_32	4	No
P22_32		n/r
P22_33	P22_33	Se enseñó el contenido del ítem N° 33
P22_33	1	Sí, en este año
P22_33	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_33	3	Sí, en años anteriores
P22_33	4	No
P22_33		n/r
P22_34	P22_34	Se enseñó el contenido del ítem N° 34
P22_34	1	Sí, en este año
P22_34	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_34	3	Sí, en años anteriores
P22_34	4	No
P22_34		n/r
P22_35	P22_35	Se enseñó el contenido del ítem N° 35
P22_35	1	Sí, en este año

Campo	Valor	Descripción
P22_35	2	Sí, en este año y en años anteriores
P22_35	3	Sí, en años anteriores
P22_35	4	No
P22_35		n/r
P23	P23	¿Qué porcentaje de alumnos estima responderá correctamente por lo menos el 60% de los ítem de la prueba?
P23	1	10% o menos
P23	2	20%
P23	3	30%
P23	4	40%
P23	5	50%
P23	6	60%
P23	7	70%
P23	8	80%
P23	9	90%
P23	10	100%
P23		n/r
		II.3 DATOS SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE EN LA SECCION EVALUADA
		ASPECTOS GENERALES
	P24	¿Qué grado de importancia atribuye a cada uno de los siguientes criterios?
P24_1	P24_1	La actitud crítica ante los temas tratados en clase
P24_1	1	Muy importante
P24_1	2	Importante
P24_1	3	Algo importante
P24_1	4	Nada importante
P24_1		n/r
P24_2	P24_2	El desempeño demostrado en el manejo de los contenidos
P24_2	1	Muy importante
P24_2	2	Importante
P24_2	3	Algo importante
P24_2	4	Nada importante
P24_2		n/r
P24_3	P24_3	La participación oral en el aula
P24_3	1	Muy importante
P24_3	2	Importante
P24_3	3	Algo importante
P24_3	4	Nada importante
P24_3		n/r
P24_4	P24_4	La realización de tareas y trabajos en la casa
P24_4	1	Muy importante
P24_4	2	Importante
P24_4	3	Algo importante
P24_4	4	Nada importante
P24_4		n/r
P24_5	P24_5	La buena conducta en el aula
P24_5	1	Muy importante
P24_5	2	Importante
P24_5	3	Algo importante
P24_5	4	Nada importante
P24_5		n/r
P24_6	P24_6	Las actitudes de compañerismo y colaboración con las actividades del curso

Campo	Valor	Descripción
P24_6	1	Muy importante
P24_6	2	Importante
P24_6	3	Algo importante
P24_6	4	Nada importante
P24_6		n/r
P24_7	P24_7	El esfuerzo del alumno por superarse
P24_7	1	Muy importante
P24_7	2	Importante
P24_7	3	Algo importante
P24_7	4	Nada importante
P24_7		n/r
	P25	¿Cuál es el grado de importancia que asigna a cada uno de los siguientes propósitos cuando evalúa a sus alumnos?
P25_1	P25_1	Efectuar diagnósticos sobre la situación educativa del alumno
P25_1	1	Muy importante
P25_1	2	Importante
P25_1	3	Algo importante
P25_1	4	Poco importante
P25_1		n/r
P25_2	P25_2	Planificar estrategias que orienten los procesos de enseñanza- aprendizaje
P25_2	1	Muy importante
P25_2	2	Importante
P25_2	3	Algo importante
P25_2	4	Poco importante
P25_2		n/r
P25_3	P25_3	Asegurar aquellos conocimientos que serán las bases de nuevos aprendizajes
P25_3	1	Muy importante
P25_3	2	Importante
P25_3	3	Algo importante
P25_3	4	Poco importante
P25_3		n/r
P25_4	P25_4	Calificar a los alumnos
P25_4	1	Muy importante
P25_4	2	Importante
P25_4	3	Algo importante
P25_4	4	Poco importante
P25_4		n/r
P25_5	P25_5	Promocionar a los alumnos
P25_5	1	Muy importante
P25_5	2	Importante
P25_5	3	Algo importante
P25_5	4	Poco importante
P25_5		n/r
P25_6	P25_6	Brindar información a los directivos y a los padres
P25_6	1	Muy importante
P25_6	2	Importante
P25_6	3	Algo importante
P25_6	4	Poco importante
P25_6		n/r
P25_7	P25_7	Informarse sobre valores y actitudes que se consideran deseables

Campo	Valor	Descripción
P25_7	1	Muy importante
P25_7	2	Importante
P25_7	3	Algo importante
P25_7	4	Poco importante
P25_7		n/r
P25_8	P25_8	Planificar estrategias de recuperación de los aprendizajes
P25_8	1	Muy importante
P25_8	2	Importante
P25_8	3	Algo importante
P25_8	4	Poco importante
P25_8		n/r
P25_9	P25_9	Otros
P25_9	1	Muy importante
P25_9	2	Importante
P25_9	3	Algo importante
P25_9	4	Poco importante
P25_9		n/r
	P26	¿Qué grado de dificultad encuentra en las siguientes actividades del proceso de evaluación?
P26_1	P26_1	Elaboración de los instrumentos
P26_1	1	Mucha
P26_1	2	Media
P26_1	3	Poca
P26_1		n/r
P26_2	P26_2	Construcción de la escala de clasificación
P26_2	1	Mucha
P26_2	2	Media
P26_2	3	Poca
P26_2		n/r
P26_3	P26_3	Aplicación de la escala de clasificación
P26_3	1	Mucha
P26_3	2	Media
P26_3	3	Poca
P26_3		n/r
P26_4	P26_4	Corrección
P26_4	1	Mucha
P26_4	2	Media
P26_4	3	Poca
P26_4		n/r
P26_5	P26_5	Uso de la información para orientar la enseñanza
P26_5	1	Mucha
P26_5	2	Media
P26_5	3	Poca
P26_5		n/r
P26_6	P26_6	Definición de los contenidos a evaluar
P26_6	1	Mucha
P26_6	2	Media
P26_6	3	Poca
P26_6		n/r
P26_7	P26_7	Cantidad de alumnos para evaluar
P26_7	1	Mucha



Campo	Valor	Descripción
P26_7	2	Media
P26_7	3	Poca
P26_7		n/r
P26_8	P26_8	Definición de criterios de evaluación con otros docentes
P26_8	1	Mucha
P26_8	2	Media
P26_8	3	Poca
P26_8		n/r
P26_9	P26_9	Disponibilidad de tiempo para la corrección
P26_9	1	Mucha
P26_9	2	Media
P26_9	3	Poca
P26_9		n/r
P26_10	P26_10	Traducción de la calificación a otras escalas (institucionales, boletín...)
P26_10	1	Mucha
P26_10	2	Media
P26_10	3	Poca
P26_10		n/r
P26_11	P26_11	Priorización de los contenidos a evaluar
P26_11	1	Mucha
P26_11	2	Media
P26_11	3	Poca
P26_11		n/r
P26_12	P26_12	Evaluación de los contenidos actitudinales
P26_12	1	Mucha
P26_12	2	Media
P26_12	3	Poca
P26_12		n/r
	P27	Señale los aspectos que usted incluye en la planificación del año en que enseña
P27_1	P27_1	Caracterización del año y/o ciclo
P27_1	1	Sí
P27_1		No
P27_2	P27_2	Fundamentación de la asignatura
P27_2	1	Sí
P27_2		No
P27_3	P27_3	Objetivos
P27_3	1	Sí
P27_3		No
P27_4	P27_4	Contenidos
P27_4	1	Sí
P27_4		No
P27_5	P27_5	Metodología
P27_5	1	Sí
P27_5		No
P27_6	P27_6	Articulación con otras asignaturas
P27_6	1	Sí
P27_6		No
P27_7	P27_7	Cronogramas
P27_7	1	Sí
P27_7		No

Campo	Valor	Descripción
P27_8	P27_8	Bibliografía
P27_8	1	Sí
P27_8		No
	P28	Para Ud. La planificación anual es...
P28_1	P28_1	un requisito administrativo que hay que cumplir
P28_1	1	Sí
P28_1		No
P28_2	P28_2	un instrumento sumamente eficaz para organizar las actividades del curso
P28_2	1	Sí
P28_2		No
P28_3	P28_3	un instrumento que hace posible reflexionar acerca de la acción educativa
P28_3	1	Sí
P28_3		No
P28_4	P28_4	un instrumento que favorece la discusión y la elaboración
P28_4	1	Sí
P28_4		No
P29	P29	Turno de la sección evaluada
P29	1	Mañana
P29	2	Intermedio
P29	3	Tarde
P29	4	Vespertino
P29	5	Doble (Jornada completa)
P29		n/r
P30_1_1	P30_1_1	¿Pidió libros?
P30_1_1	1	Sí
P30_1_1	2	No
P30_1_1		n/r
P30_1_2	P30_1_2	¿Cuántos alumnos tienen libros?
P30_1_2	1	Todos
P30_1_2	2	La mayoría
P30_1_2	3	Algunos
P30_1_2	4	Ninguno
P30_1_2		n/r
P30_2_1	P30_2_1	¿Pidió textos del área ?
P30_2_1	1	Sí
P30_2_1	2	No
P30_2_1		n/r
P30_2_2	P30_2_2	¿Cuántos alumnos tienen textos del área?
P30_2_2	1	Todos
P30_2_2	2	La mayoría
P30_2_2	3	Algunos
P30_2_2	4	Ninguno
P30_2_2		n/r
P30_3_1	P30_3_1	¿Pidió manuales?
P30_3_1	1	Sí
P30_3_1	2	No
P30_3_1		n/r
P30_3_2	P30_3_2	¿Cuántos alumnos tienen manuales?
P30_3_2	1	Todos
P30_3_2	2	La mayoría

Campo	Valor	Descripción
P30_3_2	3	Algunos
P30_3_2	4	Ninguno
P30_3_2		n/r
P30_4_1	P30_4_1	¿Pidió otros materiales impresos?
P30_4_1	1	Sí
P30_4_1	2	No
P30_4_1		n/r
P30_4_2	P30_4_2	¿Cuántos alumnos tienen otros materiales impresos?
P30_4_2	1	Todos
P30_4_2	2	La mayoría
P30_4_2	3	Algunos
P30_4_2	4	Ninguno
P30_4_2		n/r
P30_5_1	P30_5_1	¿Pidió útiles de geometría?
P30_5_1	1	Sí
P30_5_1	2	No
P30_5_1		n/r
P30_5_2	P30_5_2	¿Cuántos alumnos tienen útiles de geometría?
P30_5_2	1	Todos
P30_5_2	2	La mayoría
P30_5_2	3	Algunos
P30_5_2	4	Ninguno
P30_5_2		n/r
P30_6_1	P30_6_1	¿Pidió otros elementos?
P30_6_1	1	Sí
P30_6_1	2	No
P30_6_1		n/r
P30_6_2	P30_6_2	¿Cuántos alumnos tienen otros elementos?
P30_6_2	1	Todos
P30_6_2	2	La mayoría
P30_6_2	3	Algunos
P30_6_2	4	Ninguno
P30_6_2		n/r
	P31	Estado del aula
P31_1	P31_1	Estado de la iluminación del aula
P31_1	1	Muy bueno
P31_1	2	Bueno
P31_1	3	Regular
P31_1	4	Malo
P31_1		n/r
P31_2	P31_2	Estado de la calefacción del aula
P31_2	1	Muy bueno
P31_2	2	Bueno
P31_2	3	Regular
P31_2	4	Malo
P31_2		n/r
P31_3	P31_3	Estado de la ventilación del aula
P31_3	1	Muy bueno
P31_3	2	Bueno
P31_3	3	Regular
P31_3	4	Malo

Campo	Valor	Descripción
P31_3		n/r
P32_1	P32_1	¿Cuántos padres de sus alumnos Ud. conoce ?
P32_1	1	Muy pocos
P32_1	2	Menos de la mitad
P32_1	3	Alrededor de la mitad
P32_1	4	Más de la mitad
P32_1	5	Casi todos
P32_1		n/r
P32_2	P32_2	¿Cuántos padres de sus alumnos Ud. trata periódicamente ?
P32_2	1	Muy pocos
P32_2	2	Menos de la mitad
P32_2	3	Alrededor de la mitad
P32_2	4	Más de la mitad
P32_2	5	Casi todos
P32_2		n/r
P32_3	P32_3	¿Cuántos padres de sus alumnos se preocupan por conocer el progreso de sus hijos?
P32_3	1	Muy pocos
P32_3	2	Menos de la mitad
P32_3	3	Alrededor de la mitad
P32_3	4	Más de la mitad
P32_3	5	Casi todos
P32_3		n/r
P32_4	P32_4	¿Cuántos padres de sus alumnos ayudan a sus hijos en las tareas que les resultan complejas?
P32_4	1	Muy pocos
P32_4	2	Menos de la mitad
P32_4	3	Alrededor de la mitad
P32_4	4	Más de la mitad
P32_4	5	Casi todos
P32_4		n/r
P32_5	P32_5	¿Cuántos padres de sus alumnos responden cuando los llama para conversar?
P32_5	1	Muy pocos
P32_5	2	Menos de la mitad
P32_5	3	Alrededor de la mitad
P32_5	4	Más de la mitad
P32_5	5	Casi todos
P32_5		n/r
P32_6	P32_6	¿Cuántos padres de sus alumnos asisten a las reuniones que usted convoca?
P32_6	1	Muy pocos
P32_6	2	Menos de la mitad
P32_6	3	Alrededor de la mitad
P32_6	4	Más de la mitad
P32_6	5	Casi todos
P32_6		n/r
P33_1	P33_1	¿Cuántos de sus alumnos están generalmente muy atentos?
P33_1	1	Muy pocos
P33_1	2	Menos de la mitad
P33_1	3	Alrededor de la mitad
P33_1	4	Más de la mitad
P33_1	5	Casi todos

Campo	Valor	Descripción
P33_1		n/r
P33_2	P33_2	¿Cuántos de sus alumnos son muy estudiosos?
P33_2	1	Muy pocos
P33_2	2	Menos de la mitad
P33_2	3	Alrededor de la mitad
P33_2	4	Más de la mitad
P33_2	5	Casi todos
P33_2		n/r
P33_3	P33_3	¿Cuántos de sus alumnos son muy participativos?
P33_3	1	Muy pocos
P33_3	2	Menos de la mitad
P33_3	3	Alrededor de la mitad
P33_3	4	Más de la mitad
P33_3	5	Casi todos
P33_3		n/r
P33_4	P33_4	¿Cuántos de sus alumnos cumplen con los deberes para la casa?
P33_4	1	Muy pocos
P33_4	2	Menos de la mitad
P33_4	3	Alrededor de la mitad
P33_4	4	Más de la mitad
P33_4	5	Casi todos
P33_4		n/r
P33_5	P33_5	¿Cuántos de sus alumnos son muy disciplinados?
P33_5	1	Muy pocos
P33_5	2	Menos de la mitad
P33_5	3	Alrededor de la mitad
P33_5	4	Más de la mitad
P33_5	5	Casi todos
P33_5		n/r
P33_6	P33_6	¿Cuántos de sus alumnos se esfuerzan por entender las explicaciones?
P33_6	1	Muy pocos
P33_6	2	Menos de la mitad
P33_6	3	Alrededor de la mitad
P33_6	4	Más de la mitad
P33_6	5	Casi todos
P33_6		n/r
P33_7	P33_7	¿Cuántos de sus alumnos tienen buena disposición para trabajar en equipo?
P33_7	1	Muy pocos
P33_7	2	Menos de la mitad
P33_7	3	Alrededor de la mitad
P33_7	4	Más de la mitad
P33_7	5	Casi todos
P33_7		n/r
P33_8	P33_8	¿Cuántos de sus alumnos alcanzarán los objetivos curriculares mínimos?
P33_8	1	Muy pocos
P33_8	2	Menos de la mitad
P33_8	3	Alrededor de la mitad
P33_8	4	Más de la mitad
P33_8	5	Casi todos

Campo	Valor	Descripción
P33_8		n/r
P33_9	P33_9	¿Cuántos de sus alumnos excederán los objetivos curriculares mínimos?
P33_9	1	Muy pocos
P33_9	2	Menos de la mitad
P33_9	3	Alrededor de la mitad
P33_9	4	Más de la mitad
P33_9	5	Casi todos
P33_9		n/r
P33_10	P33_10	¿Cuántos de sus alumnos asisten regularmente a la escuela?
P33_10	1	Muy pocos
P33_10	2	Menos de la mitad
P33_10	3	Alrededor de la mitad
P33_10	4	Más de la mitad
P33_10	5	Casi todos
P33_10		n/r
	P34	Indique en cada una de las siguientes situaciones problemáticas, si existe o no y la intensidad con que afecta el aprendizaje
P34_1_1	P34_1_1	Poca preocupación de los padres por el aprendizaje de sus hijos
P34_1_1	1	No existe este problema
P34_1_1	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_1	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_1	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_1		n/r
P34_2_1	P34_2_1	Poca preocupación de los padres por el aprendizaje de sus hijos
P34_2_1	1	Sí
P34_2_1		No es de las que más afecta
P34_1_2	P34_1_2	Problemas de disciplina
P34_1_2	1	No existe este problema
P34_1_2	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_2	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_2	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_2		n/r
P34_2_2	P34_2_2	Problemas de disciplina
P34_2_2	1	Sí
P34_2_2		No es de las que más afecta
P34_1_3	P34_1_3	Poco esfuerzo y/o interés de los alumnos en las actividades escolares
P34_1_3	1	No existe este problema
P34_1_3	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_3	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_3	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_3		n/r
P34_2_3	P34_2_3	Poco esfuerzo y/o interés de los alumnos en las actividades escolares
P34_2_3	1	Sí
P34_2_3		No es de las que más afecta
P34_1_4	P34_1_4	Capacitación y perfeccionamiento docente insuficientes
P34_1_4	1	No existe este problema
P34_1_4	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_4	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_4	4	Sí, existe y afecta mucho

Campo	Valor	Descripción
P34_1_4		n/r
P34_2_4	P34_2_4	Capacitación y perfeccionamiento docente insuficientes
P34_2_4	1	Sí
P34_2_4		No es de las que más afecta
P34_1_5	P34_1_5	Falta de material didáctico para el trabajo docente
P34_1_5	1	No existe este problema
P34_1_5	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_5	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_5	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_5		n/r
P34_2_5	P34_2_5	Falta de material didáctico para el trabajo docente
P34_2_5	1	Sí
P34_2_5		No es de las que más afecta
P34_1_6	P34_1_6	Dificultades económicas de los docentes
P34_1_6	1	No existe este problema
P34_1_6	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_6	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_6	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_6		n/r
P34_2_6	P34_2_6	Dificultades económicas de los docentes
P34_2_6	1	Sí
P34_2_6		No es de las que más afecta
P34_1_7	P34_1_7	Falta de libros de texto para los alumnos
P34_1_7	1	No existe este problema
P34_1_7	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_7	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_7	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_7		n/r
P34_2_7	P34_2_7	Falta de libros de texto para los alumnos
P34_2_7	1	Sí
P34_2_7		No es de las que más afecta
P34_1_8	P34_1_8	Aprendizajes previos insuficientes
P34_1_8	1	No existe este problema
P34_1_8	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_8	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_8	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_8		n/r
P34_2_8	P34_2_8	Aprendizajes previos insuficientes
P34_2_8	1	Sí
P34_2_8		No es de las que más afecta
P34_1_9	P34_1_9	Dificultades económicas de la familia
P34_1_9	1	No existe este problema
P34_1_9	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_9	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_9	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_9		n/r
P34_2_9	P34_2_9	Dificultades económicas de la familia
P34_2_9	1	Sí
P34_2_9		No es de las que más afecta
P34_1_10	P34_1_10	Dificultades para mejorar el uso del tiempo en la escuela
P34_1_10	1	No existe este problema

Campo	Valor	Descripción
P34_1_10	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_10	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_10	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_10		n/r
P34_2_10	P34_2_10	Dificultades para mejorar el uso del tiempo en la escuela
P34_2_10	1	Sí
P34_2_10		No es de las que más afecta
P34_1_11	P34_1_11	Dificultades para mejorar el uso de los espacios en la escuela
P34_1_11	1	No existe este problema
P34_1_11	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_11	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_11	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_11		n/r
P34_2_11	P34_2_11	Dificultades para mejorar el uso de los espacios en la escuela
P34_2_11	1	Sí
P34_2_11		No es de las que más afecta
P34_1_12	P34_1_12	Dificultades para conformar equipos de trabajo entre los docentes
P34_1_12	1	No existe este problema
P34_1_12	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_12	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_12	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_12		n/r
P34_12_2	P34_2_12	Dificultades para conformar equipos de trabajo entre los docentes
P34_12_2	1	Sí
P34_12_2		No es de las que más afecta
P34_1_13	P34_1_13	Inasistencia de los alumnos
P34_1_13	1	No existe este problema
P34_1_13	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_13	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_13	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_13		n/r
P34_2_13	P34_2_13	Inasistencia de los alumnos
P34_2_13	1	Sí
P34_2_13		No es de las que más afecta
P34_1_14	P34_1_14	Infraestructura y equipamiento inadecuados
P34_1_14	1	No existe este problema
P34_1_14	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_14	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_14	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_14		n/r
P34_2_14	P34_2_14	Infraestructura y equipamiento inadecuados
P34_2_14	1	Sí
P34_2_14		No es de las que más afecta
P34_1_15	P34_1_15	Inasistencia o impuntualidad de los docentes
P34_1_15	1	No existe este problema
P34_1_15	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_15	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_15	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_15		n/r



Campo	Valor	Descripción
P34_2_15	P34_2_15	Inasistencia o impuntualidad de los docentes
P34_2_15	1	Sí
P34_2_15		No es de las que más afecta
P34_1_16	P34_1_16	Alta rotación del equipo docente
P34_1_16	1	No existe este problema
P34_1_16	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_16	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_16	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_16		n/r
P34_2_16	P34_2_16	Alta rotación del equipo docente
P34_2_16	1	Sí
P34_2_16		No es de las que más afecta
P34_1_17	P34_1_17	Sobrecarga horaria de los docentes por actividades extracurriculares
P34_1_17	1	No existe este problema
P34_1_17	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_17	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_17	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_17		n/r
P34_2_17	P34_2_17	Sobrecarga horaria de los docentes por actividades extracurriculares
P34_2_17	1	Sí
P34_2_17		No es de las que más afecta
P34_1_18	P34_1_18	Falta de orientación por parte de la supervisión en las tareas de planificación
P34_1_18	1	No existe este problema
P34_1_18	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_18	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_18	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_18		n/r
P34_2_18	P34_2_18	Falta de orientación por parte de la supervisión en las tareas de planificación
P34_2_18	1	Sí
P34_2_18		No es de las que más afecta
P34_1_19	P34_1_19	Escasa posibilidad para incorporar innovaciones curriculares
P34_1_19	1	No existe este problema
P34_1_19	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_19	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_19	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_19		n/r
P34_2_19	P34_2_19	Escasa posibilidad para incorporar innovaciones curriculares
P34_2_19	1	Sí
P34_2_19		No es de las que más afecta
P34_1_20	P34_1_20	Escasas oportunidades para incorporar innovaciones metodológico-didácticas
P34_1_20	1	No existe este problema
P34_1_20	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_20	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_20	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_20		n/r
P34_2_20	P34_2_20	Escasas oportunidades para incorporar innovaciones metodológico-didácticas
P34_2_20	1	Sí

Campo	Valor	Descripción
P34_2_20		No es de las que más afecta
P34_1_21	P34_1_21	Marcada diferencia de edad entre los alumnos
P34_1_21	1	No existe este problema
P34_1_21	2	Sí, existe y afecta muy poco
P34_1_21	3	Sí, existe y afecta algo
P34_1_21	4	Sí, existe y afecta mucho
P34_1_21		n/r
P34_2_21	P34_2_21	Marcada diferencia de edad entre los alumnos
P34_2_21	1	Sí
P34_2_21		No es de las que más afecta
		IV. EL DOCENTE Y LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
P35	P35	¿Cuántos años de experiencia tiene como docente en esta escuela?
P35	1	Menos de 1 año
P35	2	1 año
P35	3	2 años
P35	4	3 años
P35	5	4 años
P35	6	5 años
P35	7	de 6 a 8 años
P35	8	de 9 a 10 años
P35	9	de 11 a 15 años
P35	10	de 16 a 20 años
P35	11	21 ó más años
P35		n/r
P36	P36	Habitualmente, ¿ a través de qué medio se traslada Ud. Hasta esta escuela?
P36	1	Colectivo/ómnibus
P36	2	Tren/Subte
P36	3	Auto
P36	4	A pie
P36	5	Otros medios
P36		n/r
P37	P37	¿Cuánto tiempo demora en llegar hasta la escuela desde su casa?
P37	1	Menos de 15 minutos
P37	2	Entre 15 y 30 minutos
P37	3	Entre 31 y 45 minutos
P37	4	Entre 46 y 60 minutos
P37	5	Más de 60 minutos
P37		n/r
P38	P38	¿Cuántos cargos tiene Ud. en esta escuela?
P38	1	Un cargo
P38	2	Más de un cargo
P38		n/r
P39	P39	¿Trabaja en otro establecimiento educativo?
P39	1	Sí
P39	2	No
P39		n/r
P40	P40	¿Estaría de acuerdo en concentrar su actividad pedagógica en un solo establecimiento?
P40	1	Sí
P40	2	No

Campo	Valor	Descripción
P40		n/r
	P41	¿Dispone el establecimiento del siguiente material didáctico?
P41_1_1	P41_1_1	¿Dispone de libros para los docentes?
P41_1_1	1	Sí
P41_1_1	2	No
P41_1_1		n/r
P41_1_2	P41_1_2	¿Dispone de revistas de actualización pedagógica?
P41_1_2	1	Sí
P41_1_2	2	No
P41_1_2		n/r
P41_1_3	P41_1_3	¿Dispone de guías para enseñar?
P41_1_3	1	Sí
P41_1_3	2	No
P41_1_3		n/r
P41_1_4	P41_1_4	¿Dispone de manuales, textos y/o libros de estudio para los alumnos?
P41_1_4	1	Sí
P41_1_4	2	No
P41_1_4		n/r
P41_1_5	P41_1_5	¿Dispone de otros libros de consulta para los alumnos?
P41_1_5	1	Sí
P41_1_5	2	No
P41_1_5		n/r
P41_1_6	P41_1_6	¿Dispone de materiales de laboratorio?
P41_1_6	1	Sí
P41_1_6	2	No
P41_1_6		n/r
P41_7_1	P41_1_7	¿Dispone de videos didácticos?
P41_7_1	1	Sí
P41_7_1	2	No
P41_7_1		n/r
P41_1_8	P41_1_8	¿Dispone de diapositivas?
P41_1_8	1	Sí
P41_1_8	2	No
P41_1_8		n/r
P41_1_9	P41_1_9	¿Dispone de bancos?
P41_1_9	1	Sí
P41_1_9	2	No
P41_1_9		n/r
P41_1_10	P41_1_10	¿Dispone de pizarrón?
P41_1_10	1	Sí
P41_1_10	2	No
P41_1_10		n/r
P41_1_11	P41_1_11	¿Dispone de programas de computación para el aprendizaje de Matemática?
P41_1_11	1	Sí
P41_1_11	2	No
P41_1_11		n/r
P41_1_12	P41_1_12	¿Dispone de programas de computación para el aprendizaje de Lengua?
P41_1_12	1	Sí
P41_1_12	2	No

Campo	Valor	Descripción
P41_1_12		n/r
P41_1_13	P41_1_13	¿Dispone de programas de computación para el aprendizaje de otras áreas?
P41_1_13	1	Sí
P41_1_13	2	No
P41_1_13		n/r
P41_2_1	P41_2_1	¿Cuál es el estado actual de los libros para los docentes?
P41_2_1	1	Bueno
P41_2_1	2	Regular
P41_2_1	3	Malo
P41_2_1		n/r
P41_3_1	P41_3_1	¿Usa los libros para los docentes?
P41_3_1	1	Frecuentemente
P41_3_1	2	Algunas veces
P41_3_1	3	Casi nunca
P41_3_1		n/r
P41_2_2	P41_2_2	¿Cuál es el estado actual de las revistas de actualización pedagógica?
P41_2_2	1	Bueno
P41_2_2	2	Regular
P41_2_2	3	Malo
P41_2_2		n/r
P41_3_2	P41_3_2	¿Usa las revistas de actualización pedagógica?
P41_3_2	1	Frecuentemente
P41_3_2	2	Algunas veces
P41_3_2	3	Casi nunca
P41_3_2		n/r
P41_2_3	P41_2_3	¿Cuál es el estado de guías para enseñar?
P41_2_3	1	Bueno
P41_2_3	2	Regular
P41_2_3	3	Malo
P41_2_3		n/r
P41_3_3	P41_3_3	¿Usa las guías para enseñar?
P41_3_3	1	Frecuentemente
P41_3_3	2	Algunas veces
P41_3_3	3	Casi nunca
P41_3_3		n/r
P41_2_4	P41_2_4	¿Cuál es el estado de manuales, textos y/o libros de estudio para los alumnos?
P41_2_4	1	Bueno
P41_2_4	2	Regular
P41_2_4	3	Malo
P41_2_4		n/r
P41_3_4	P41_3_4	¿Usa los manuales, textos y/o libros de estudio para los alumnos?
P41_3_4	1	Frecuentemente
P41_3_4	2	Algunas veces
P41_3_4	3	Casi nunca
P41_3_4		n/r
P41_2_5	P41_2_5	¿Cuál es el estado de los otros libros de consulta para los alumnos?
P41_2_5	1	Bueno
P41_2_5	2	Regular
P41_2_5	3	Malo

Campo	Valor	Descripción
P41_2_5		n/r
P41_3_5	P41_3_5	¿Usa los otros libros de consulta para los alumnos?
P41_3_5	1	Frecuentemente
P41_3_5	2	Algunas veces
P41_3_5	3	Casi nunca
P41_3_5		n/r
P41_2_6	P41_2_6	¿Cuál es el estado de los materiales de laboratorio?
P41_2_6	1	Bueno
P41_2_6	2	Regular
P41_2_6	3	Malo
P41_2_6		n/r
P41_3_6	P41_3_6	¿Usa los materiales de laboratorio?
P41_3_6	1	Frecuentemente
P41_3_6	2	Algunas veces
P41_3_6	3	Casi nunca
P41_3_6		n/r
P41_2_7	P41_2_7	¿Cuál es el estado de videos didácticos?
P41_2_7	1	Bueno
P41_2_7	2	Regular
P41_2_7	3	Malo
P41_2_7		n/r
P41_3_7	P41_3_7	¿Usa los videos didácticos?
P41_3_7	1	Frecuentemente
P41_3_7	2	Algunas veces
P41_3_7	3	Casi nunca
P41_3_7		n/r
P41_2_8	P41_2_8	¿Cuál es el estado de diapositivas?
P41_2_8	1	Bueno
P41_2_8	2	Regular
P41_2_8	3	Malo
P41_2_8		n/r
P41_3_8	P41_3_8	¿Usa las diapositivas?
P41_3_8	1	Frecuentemente
P41_3_8	2	Algunas veces
P41_3_8	3	Casi nunca
P41_3_8		n/r
P41_2_9	P41_2_9	¿Cuál es el estado de bancos?
P41_2_9	1	Bueno
P41_2_9	2	Regular
P41_2_9	3	Malo
P41_2_9		n/r
P41_2_10	P41_2_10	¿Cuál es el estado de pizarrón?
P41_2_10	1	Bueno
P41_2_10	2	Regular
P41_2_10	3	Malo
P41_2_10		n/r
P41_3_11	P41_3_11	¿Usa programas de computación para el aprendizaje de Matemática?
P41_3_11	1	Frecuentemente
P41_3_11	2	Algunas veces
P41_3_11	3	Casi nunca

Campo	Valor	Descripción
P41_3_11		n/r
P41_3_12	P41_3_12	¿Usa programas de computación para el aprendizaje de Lengua?
P41_3_12	1	Frecuentemente
P41_3_12	2	Algunas veces
P41_3_12	3	Casi nunca
P41_3_12		n/r
P41_3_13	P41_3_13	¿Usa programas de computación para el aprendizaje de otras áreas?
P41_3_13	1	Frecuentemente
P41_3_13	2	Algunas veces
P41_3_13	3	Casi nunca
P41_3_13		n/r
	P42	¿Cuál de estos factores influye más en la calidad de los aprendizajes de los alumnos?
P42_1	P42_1	Edificio escolar adecuado
P42_1	1	Sí
P42_1		No
P42_2	P42_2	Disponibilidad de materiales didácticos en la escuela
P42_2	1	Sí
P42_2		No
P42_3	P42_3	Capacidad didáctica del docente
P42_3	1	Sí
P42_3		No
P42_4	P42_4	Experiencia del docente
P42_4	1	Sí
P42_4		No
P42_5	P42_5	Conocimientos previamente adquiridos por el alumno en la escuela
P42_5	1	Sí
P42_5		No
P42_6	P42_6	Actualización del docente en contenidos y su enseñanza
P42_6	1	Sí
P42_6		No
P42_7	P42_7	Coordinación entre miembros del equipo docente de la institución
P42_7	1	Sí
P42_7		No
P42_8	P42_8	Situación laboral de los maestros
P42_8	1	Sí
P42_8		No
P43_1_1	P43_1_1	¿Están previstas actividades con los alumnos agrupados de diferentes formas?
P43_1_1	1	Sí
P43_1_1	2	No
P43_1_1		n/r
P43_1_2	P43_1_2	¿Están previstas actividades de relación con la comunidad?
P43_1_2	1	Sí
P43_1_2	2	No
P43_1_2		n/r
P43_1_3	P43_1_3	¿Está prevista la organización de espacios para el intercambio de información entre docentes?
P43_1_3	1	Sí
P43_1_3	2	No
P43_1_3		n/r

Campo	Valor	Descripción
P43_1_4	P43_1_4	¿Está previsto el desarrollo de proyectos transversales?
P43_1_4	1	Sí
P43_1_4	2	No
P43_1_4		n/r
P43_2_1	P43_2_1	¿Se está implementando actividades con los alumnos agrupados de diferentes formas?
P43_2_1	1	Sí
P43_2_1	2	No
P43_2_1		n/r
P43_2_2	P43_2_2	¿Se está implementando actividades de relación con la comunidad?
P43_2_2	1	Sí
P43_2_2	2	No
P43_2_2		n/r
P43_2_3	P43_2_3	¿Se está implementando la organización de espacios para el intercambio de información entre docentes?
P43_2_3	1	Sí
P43_2_3	2	No
P43_2_3		n/r
P43_2_4	P43_2_4	¿Se está implementando el desarrollo de proyectos transversales?
P43_2_4	1	Sí
P43_2_4	2	No
P43_2_4		n/r
P44_1	P44_1	Grado de participación de los docentes en aspectos organizativos de la institución
P44_1	1	Ninguno
P44_1	2	Poco
P44_1	3	Bastante
P44_1	4	Mucha
P44_1		n/r
P44_2	P44_2	Grado de participación de los docentes en aspectos relacionados con la organización de trabajo docente
P44_2	1	Ninguno
P44_2	2	Poco
P44_2	3	Bastante
P44_2	4	Mucha
P44_2		n/r
P44_3	P44_3	Grado de participación de los docentes en la elección del material didáctico
P44_3	1	Ninguno
P44_3	2	Poco
P44_3	3	Bastante
P44_3	4	Mucha
P44_3		n/r
P44_4	P44_4	Grado de participación de los docentes en la elección de textos escolares
P44_4	1	Ninguno
P44_4	2	Poco
P44_4	3	Bastante
P44_4	4	Mucha
P44_4		n/r
P44_5	P44_5	Grado de participación de los docentes en criterios de evaluación de los alumnos
P44_5	1	Ninguno
P44_5	2	Poco

Campo	Valor	Descripción
P44_5	3	Bastante
P44_5	4	Mucha
P44_5		n/r
P44_6	P44_6	Grado de participación de los docentes en criterios de evaluación del desempeño docente
P44_6	1	Ninguno
P44_6	2	Poco
P44_6	3	Bastante
P44_6	4	Mucha
P44_6		n/r
P44_7	P44_7	Grado de participación de los docentes en inclusión de contenidos transversales
P44_7	1	Ninguno
P44_7	2	Poco
P44_7	3	Bastante
P44_7	4	Mucha
P44_7		n/r
P44_8	P44_8	Grado de participación de los docentes en la convocatoria a los padres
P44_8	1	Ninguno
P44_8	2	Poco
P44_8	3	Bastante
P44_8	4	Mucha
P44_8		n/r
P44_9	P44_9	Grado de participación de los docentes en innovaciones curriculares
P44_9	1	Ninguno
P44_9	2	Poco
P44_9	3	Bastante
P44_9	4	Mucha
P44_9		n/r
P44_10	P44_10	Grado de participación de los docentes en la elaboración de proyectos institucionales
P44_10	1	Ninguno
P44_10	2	Poco
P44_10	3	Bastante
P44_10	4	Mucha
P44_10		n/r
P44_11	P44_11	Grado de participación de los docentes en la elección de métodos y técnicas
P44_11	1	Ninguno
P44_11	2	Poco
P44_11	3	Bastante
P44_11	4	Mucha
P44_11		n/r
P44_12	P44_12	Grado de participación de los docentes en la selección y organización de contenidos
P44_12	1	Ninguno
P44_12	2	Poco
P44_12	3	Bastante
P44_12	4	Mucha
P44_12		n/r
P44_13	P44_13	Grado de participación de los docentes en el manejo de la disciplina
P44_13	1	Ninguno



Campo	Valor	Descripción
P44_13	2	Poco
P44_13	3	Bastante
P44_13	4	Mucha
P44_13		n/r
P45	P45	Cantidad de reuniones entre docentes y dirección durante este año
P45	1	Ninguna
P45	2	Uno
P45	3	Dos
P45	4	Tres
P45	5	Cuatro
P45	6	Cinco
P45	7	Seis
P45	8	Siete
P45	9	Ocho
P45	10	Más de ocho
P45		n/r
	P46	Indique los temas tratados en esas reuniones
P46_1	P46_1	Seguimiento de programas
P46_1	1	Sí
P46_1		No
P46_2	P46_2	Asuntos pedagógicos
P46_2	1	Sí
P46_2		No
P46_3	P46_3	Normas disciplinarias
P46_3	1	Sí
P46_3		No
P46_4	P46_4	Problemas graves (violencia,etc.)
P46_4	1	Sí
P46_4		No
P46_5	P46_5	Planificación institucional
P46_5	1	Sí
P46_5		No
P46_6	P46_6	Lineamientos generales sobre implementación de la Ley Federal de Educación
P46_6	1	Sí
P46_6		No
P46_7	P46_7	Proyecto Institucional
P46_7	1	Sí
P46_7		No
P46_8	P46_8	Información sobre normativa
P46_8	1	Sí
P46_8		No
P46_9	P46_9	Desempeño de maestros
P46_9	1	Sí
P46_9		No
P46_10	P46_10	Capacitación docente
P46_10	1	Sí
P46_10		No
P46_11	P46_11	Desempeño escolar de alumnos
P46_11	1	Sí
P46_11		No

Campo	Valor	Descripción
P46_12	P46_12	Participación de los padres
P46_12	1	Sí
P46_12		No
P46_13	P46_13	Relaciones con la comunidad
P46_13	1	Sí
P46_13		No
	P47	En esta escuela la participación de la familias en la educación de sus hijos se caracteriza por ...
P47_1	P47_1	Ayudar a los niños en la realización de las tareas
P47_1	1	Sí
P47_1	2	No
P47_1		n/r
P47_2	P47_2	Prepararlos para las pruebas escritas
P47_2	1	Sí
P47_2	2	No
P47_2		n/r
P47_3	P47_3	Verificar la asistencia a las escuelas
P47_3	1	Sí
P47_3	2	No
P47_3		n/r
P47_4	P47_4	Estimular el aprendizaje
P47_4	1	Sí
P47_4	2	No
P47_4		n/r
P47_5	P47_5	Aportar recursos complementarios
P47_5	1	Sí
P47_5	2	No
P47_5		n/r
P48	P48	¿En qué grado está satisfecho con sus tareas?
P48	1	Ninguno
P48	2	Poco
P48	3	Bastante
P48	4	Muy satisfecho
P48		n/r
P49_1	P49_1	¿Qué opinión le merece el clima interno del establecimiento respecto de la comunicación con los directivos?
P49_1	1	Bueno
P49_1	2	Regular
P49_1	3	Malo
P49_1		n/r
P49_2	P49_2	¿Qué opinión le merece el clima interno del establecimiento respecto de la comunicación entre los pares?
P49_2	1	Bueno
P49_2	2	Regular
P49_2	3	Malo
P49_2		n/r
P49_3	P49_3	¿Qué opinión le merece el clima interno del establecimiento respecto de la colaboración en la tarea?
P49_3	1	Bueno
P49_3	2	Regular
P49_3	3	Malo
P49_3		n/r
P49_4	P49_4	¿Qué opinión le merece el clima interno del establecimiento respecto de la posibilidad de desarrollo individual?

Campo	Valor	Descripción
P49_4	1	Bueno
P49_4	2	Regular
P49_4	3	Malo
P49_4		n/r
	P50	Situaciones que describen lo que sucede en esta escuela
P50_1	P50_1	En esta escuela la mayoría de los docentes están preocupados por conocer diversas formas de evaluar
P50_1	1	Totalmente de acuerdo
P50_1	2	2
P50_1	3	3
P50_1	4	4
P50_1	5	5
P50_1	6	Totalmente en desacuerdo
P50_1		n/r
P50_2	P50_2	En esta escuela el orden reinante facilita el logro de los objetivos institucionales
P50_2	1	Totalmente de acuerdo
P50_2	2	2
P50_2	3	3
P50_2	4	4
P50_2	5	5
P50_2	6	Totalmente en desacuerdo
P50_2		n/r
P50_3	P50_3	En esta escuela uno se siente como en una gran familia
P50_3	1	Totalmente de acuerdo
P50_3	2	2
P50_3	3	3
P50_3	4	4
P50_3	5	5
P50_3	6	Totalmente en desacuerdo
P50_3		n/r
P50_4	P50_4	En esta escuela los docentes analizan con sus alumnos los resultados de las evaluaciones
P50_4	1	Totalmente de acuerdo
P50_4	2	2
P50_4	3	3
P50_4	4	4
P50_4	5	5
P50_4	6	Totalmente en desacuerdo
P50_4		n/r
P50_5	P50_5	En esta escuela existe una comunicación fluida entre sus miembros
P50_5	1	Totalmente de acuerdo
P50_5	2	2
P50_5	3	3
P50_5	4	4
P50_5	5	5
P50_5	6	Totalmente en desacuerdo
P50_5		n/r
P50_6	P50_6	En esta escuela los docentes intercambian opiniones sobre los resultados de las evaluaciones
P50_6	1	Totalmente de acuerdo
P50_6	2	2
P50_6	3	3

Campo	Valor	Descripción
P50_6	4	4
P50_6	5	5
P50_6	6	Totalmente en desacuerdo
P50_6		n/r
P50_7	P50_7	En esta escuela cuando los maestros tienen alguna dificultad con los alumnos pueden recurrir a sus colegas
P50_7	1	Totalmente de acuerdo
P50_7	2	2
P50_7	3	3
P50_7	4	4
P50_7	5	5
P50_7	6	Totalmente en desacuerdo
P50_7		n/r
P50_8	P50_8	En esta escuela existe espíritu de colaboración entre sus miembros
P50_8	1	Totalmente de acuerdo
P50_8	2	2
P50_8	3	3
P50_8	4	4
P50_8	5	5
P50_8	6	Totalmente en desacuerdo
P50_8		n/r
P50_9	P50_9	En esta escuela no hay problemas de disciplina
P50_9	1	Totalmente de acuerdo
P50_9	2	2
P50_9	3	3
P50_9	4	4
P50_9	5	5
P50_9	6	Totalmente en desacuerdo
P50_9		n/r
	P51	¿Cómo calificaría su relación con los diversos miembros de la institución?
P51_1	P51_1	Relación con los directivos
P51_1	1	Óptima
P51_1	2	Buena
P51_1	3	Regular
P51_1	4	Mala
P51_1		n/r
P51_2	P51_2	Relación con supervisores
P51_2	1	Óptima
P51_2	2	Buena
P51_2	3	Regular
P51_2	4	Mala
P51_2		n/r
P51_3	P51_3	Relación con colegas
P51_3	1	Óptima
P51_3	2	Buena
P51_3	3	Regular
P51_3	4	Mala
P51_3		n/r
P51_4	P51_4	Relación con los padres
P51_4	1	Óptima
P51_4	2	Buena

Campo	Valor	Descripción
P51_4	3	Regular
P51_4	4	Mala
P51_4		n/r
P51_5	P51_5	Relación con la Cooperadora
P51_5	1	Óptima
P51_5	2	Buena
P51_5	3	Regular
P51_5	4	Mala
P51_5		n/r
P51_6	P51_6	Relación con alumnos suyos
P51_6	1	Óptima
P51_6	2	Buena
P51_6	3	Regular
P51_6	4	Mala
P51_6		n/r
P51_7	P51_7	Relación otros alumnos
P51_7	1	Óptima
P51_7	2	Buena
P51_7	3	Regular
P51_7	4	Mala
P51_7		n/r
	P52	Indique si las siguientes situaciones describen o no lo que sucede en esta escuela.
P52_1	P52_1	En esta escuela están claramente establecidas las normas de convivencia
P52_1	1	Totalmente de acuerdo
P52_1	2	2
P52_1	3	3
P52_1	4	4
P52_1	5	5
P52_1	6	Totalmente en desacuerdo
P52_1		n/r
P52_2	P52_2	En esta escuela se enfatiza el aprendizaje de los contenidos curriculares
P52_2	1	Totalmente de acuerdo
P52_2	2	2
P52_2	3	3
P52_2	4	4
P52_2	5	5
P52_2	6	Totalmente en desacuerdo
P52_2		n/r
P52_3	P52_3	En esta escuela el Director tiene claramente definido qué institución quiere
P52_3	1	Totalmente de acuerdo
P52_3	2	2
P52_3	3	3
P52_3	4	4
P52_3	5	5
P52_3	6	Totalmente en desacuerdo
P52_3		n/r
P52_4	P52_4	En esta escuela se valora al maestro/a que se esfuerza para mejorar su práctica docente
P52_4	1	Totalmente de acuerdo
P52_4	2	2

Campo	Valor	Descripción
P52_4	3	3
P52_4	4	4
P52_4	5	5
P52_4	6	Totalmente en desacuerdo
P52_4		n/r
P52_5	P52_5	En esta escuela existen criterios claramente definidos respecto a la evaluación de los alumnos
P52_5	1	Totalmente de acuerdo
P52_5	2	2
P52_5	3	3
P52_5	4	4
P52_5	5	5
P52_5	6	Totalmente en desacuerdo
P52_5		n/r
P52_6	P52_6	En esta escuela existe un alto nivel de exigencia académica
P52_6	1	Totalmente de acuerdo
P52_6	2	2
P52_6	3	3
P52_6	4	4
P52_6	5	5
P52_6	6	Totalmente en desacuerdo
P52_6		n/r
P52_7	P52_7	En esta escuela todos los maestros saben qué se espera de ellos
P52_7	1	Totalmente de acuerdo
P52_7	2	2
P52_7	3	3
P52_7	4	4
P52_7	5	5
P52_7	6	Totalmente en desacuerdo
P52_7		n/r
P52_8	P52_8	En esta escuela hay criterios claros respecto a la participación de los padres
P52_8	1	Totalmente de acuerdo
P52_8	2	2
P52_8	3	3
P52_8	4	4
P52_8	5	5
P52_8	6	Totalmente en desacuerdo
P52_8		n/r
P52_9	P52_9	En esta escuela la mayoría de los maestros se preocupa por cuánto aprenden sus alumnos
P52_9	1	Totalmente de acuerdo
P52_9	2	2
P52_9	3	3
P52_9	4	4
P52_9	5	5
P52_9	6	Totalmente en desacuerdo
P52_9		n/r
	P53	Durante este año, ¿con qué frecuencia ha compartido su clase con otros docentes del establecimiento?
P53_1	P53_1	
P53_1	1	Ninguna vez
P53_1	2	Una vez

Campo	Valor	Descripción
P53_1	3	Dos o tres veces
P53_1	4	Cuatro o más veces
P53_1		n/r
P53_2	P53_2	el director del establecimiento?
P53_2	1	Ninguna vez
P53_2	2	Una vez
P53_2	3	Dos o tres veces
P53_2	4	Cuatro o más veces
P53_2		n/r
P53_3	P53_3	un orientador o asesor pedagógico del establecimiento?
P53_3	1	Ninguna vez
P53_3	2	Una vez
P53_3	3	Dos o tres veces
P53_3	4	Cuatro o más veces
P53_3		n/r
P53_4	P53_4	un inspector o supervisor ?
P53_4	1	Ninguna vez
P53_4	2	Una vez
P53_4	3	Dos o tres veces
P53_4	4	Cuatro o más veces
P53_4		n/r
P53_5	P53_5	alumnos de otros cursos?
P53_5	1	Ninguna vez
P53_5	2	Una vez
P53_5	3	Dos o tres veces
P53_5	4	Cuatro o más veces
P53_5		n/r
P53_6	P53_6	padres de sus alumnos?
P53_6	1	Ninguna vez
P53_6	2	Una vez
P53_6	3	Dos o tres veces
P53_6	4	Cuatro o más veces
P53_6		n/r
P53_7	P53_7	otros miembros de la institución?
P53_7	1	Ninguna vez
P53_7	2	Una vez
P53_7	3	Dos o tres veces
P53_7	4	Cuatro o más veces
P53_7		n/r
P53_8	P53_8	personas especializadas?
P53_8	1	Ninguna vez
P53_8	2	Una vez
P53_8	3	Dos o tres veces
P53_8	4	Cuatro o más veces
P53_8		n/r
	P54	En el último mes, ¿Realizó las siguientes actividades?
P54_1_1	P54_1_1	Realizó en la escuela lecturas profesionales
P54_1_1	1	Sí
P54_1_1	2	No
P54_1_1		n/r
P54_2_1	P54_2_1	Realizó fuera de la escuela lecturas profesionales

Campo	Valor	Descripción
P54_2_1	1	Sí
P54_2_1	2	No
P54_2_1		n/r
P54_1_2	P54_1_2	Realizó en la escuela preparación de clases para el mediano o largo plazo en forma individual
P54_1_2	1	Sí
P54_1_2	2	No
P54_1_2		n/r
P54_2_2	P54_2_2	Realizó fuera de la escuela preparación de clases para el mediano o largo plazo en forma individual
P54_2_2	1	Sí
P54_2_2	2	No
P54_2_2		n/r
P54_1_3	P54_1_3	Realizó en la escuela preparación de clases para el mediano o largo plazo con otros colegas
P54_1_3	1	Sí
P54_1_3	2	No
P54_1_3		n/r
P54_2_3	P54_2_3	Realizó fuera de la escuela preparación de clases para el mediano o largo plazo con otros colegas
P54_2_3	1	Sí
P54_2_3	2	No
P54_2_3		n/r
P54_1_4	P54_1_4	Realizó en la escuela preparación de clases diarias en forma individual
P54_1_4	1	Sí
P54_1_4	2	No
P54_1_4		n/r
P54_2_4	P54_2_4	Realizó fuera de la escuela preparación de clases diarias en forma individual
P54_2_4	1	Sí
P54_2_4	2	No
P54_2_4		n/r
P54_1_5	P54_1_5	Realizó en la escuela preparación de clases diarias con otros colegas
P54_1_5	1	Sí
P54_1_5	2	No
P54_1_5		n/r
P54_2_5	P54_2_5	Realizó fuera de la escuela preparación de clases diarias con otros colegas
P54_2_5	1	Sí
P54_2_5	2	No
P54_2_5		n/r
P54_1_6	P54_1_6	Realizó en la escuela corrección de trabajos o pruebas de los alumnos
P54_1_6	1	Sí
P54_1_6	2	No
P54_1_6		n/r
P54_2_6	P54_2_6	Realizó fuera de la escuela corrección de trabajos o pruebas de los alumnos
P54_2_6	1	Sí
P54_2_6	2	No
P54_2_6		n/r
P54_1_7	P54_1_7	Realizó en la escuela actividades asistenciales
P54_1_7	1	Sí
P54_1_7	2	No
P54_1_7		n/r



Campo	Valor	Descripción
P54_2_7	P54_2_7	Realizó fuera de la escuela actividades asistenciales
P54_2_7	1	Sí
P54_2_7	2	No
P54_2_7		n/r
P54_1_8	P54_1_8	Realizó en la escuela atención individual o reuniones con alumnos fuera del tiempo de clase
P54_1_8	1	Sí
P54_1_8	2	No
P54_1_8		n/r
P54_2_8	P54_2_8	Realizó fuera de la escuela atención individual o reuniones con alumnos fuera del tiempo clase
P54_2_8	1	Sí
P54_2_8	2	No
P54_2_8		n/r
P54_1_9	P54_1_9	Realizó en la escuela atención individual o reuniones con padres de alumnos
P54_1_9	1	Sí
P54_1_9	2	No
P54_1_9		n/r
P54_2_9	P54_2_9	Realizó fuera de la escuela atención individual o reuniones con padres de alumnos
P54_2_9	1	Sí
P54_2_9	2	No
P54_2_9		n/r
P54_1_10	P54_1_10	Realizó en la escuela reuniones formales con otros docentes del establecimiento
P54_1_10	1	Sí
P54_1_10	2	No
P54_1_10		n/r
P54_2_10	P54_2_10	Realizó fuera de la escuela reuniones formales con otros docentes del establecimiento
P54_2_10	1	Sí
P54_2_10	2	No
P54_2_10		n/r
P54_1_11	P54_1_11	Realizó en la escuela actividades de perfeccionamiento docente
P54_1_11	1	Sí
P54_1_11	2	No
P54_1_11		n/r
P54_2_11	P54_2_11	Realizó fuera de la escuela actividades de perfeccionamiento docente
P54_2_11	1	Sí
P54_2_11	2	No
P54_2_11		n/r
P55	P55	Frecuencia de reuniones con profesores para preparar clases
P55	1	Semanalmente
P55	2	Quincenalmente
P55	3	Mensualmente
P55	4	Bimensualmente
P55	5	2 ó 3 veces en el año
P55	6	Nunca
P55		n/r
	P56	Indique su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones
P56_1	P56_1	Siento que mi trabajo es reconocido por mis pares
P56_1	1	Totalmente de acuerdo

Campo	Valor	Descripción
P56_1	2	2
P56_1	3	3
P56_1	4	4
P56_1	5	5
P56_1	6	Totalmente en desacuerdo
P56_1		n/r
P56_2	P56_2	Si hoy tuviera que elegir una profesión, optaría de nuevo por la docencia
P56_2	1	Totalmente de acuerdo
P56_2	2	2
P56_2	3	3
P56_2	4	4
P56_2	5	5
P56_2	6	Totalmente en desacuerdo
P56_2		n/r
P56_3	P56_3	Me siento satisfecho de trabajar en esta escuela
P56_3	1	Totalmente de acuerdo
P56_3	2	2
P56_3	3	3
P56_3	4	4
P56_3	5	5
P56_3	6	Totalmente en desacuerdo
P56_3		n/r
P56_4	P56_4	Las expectativas como maestro se cumplieron en gran medida
P56_4	1	Totalmente de acuerdo
P56_4	2	2
P56_4	3	3
P56_4	4	4
P56_4	5	5
P56_4	6	Totalmente en desacuerdo
P56_4		n/r
P56_5	P56_5	En esta escuela siento que mi trabajo es valorado
P56_5	1	Totalmente de acuerdo
P56_5	2	2
P56_5	3	3
P56_5	4	4
P56_5	5	5
P56_5	6	Totalmente en desacuerdo
P56_5		n/r
P56_6	P56_6	El trabajo en esta escuela permite mi desarrollo profesional
P56_6	1	Totalmente de acuerdo
P56_6	2	2
P56_6	3	3
P56_6	4	4
P56_6	5	5
P56_6	6	Totalmente en desacuerdo
P56_6		n/r
P57	P57	¿Fue la docencia su primera opción como carrera cuando comenzó sus estudios superiores?
P57	1	Sí
P57	2	No
P57		n/r

Campo	Valor	Descripción
	P58	V. CAPACITACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DOCENTE
		¿Cuáles de las siguientes temáticas considera más importantes para su perfeccionamiento y actualización docente?
P58_1	P58_1	Características sociales y psicológicas de los niños
P58_1	1	Sí
P58_1		No
P58_2	P58_2	El manejo de la disciplina en el aula y la conducción de grupos
P58_2	1	Sí
P58_2		No
P58_3	P58_3	Actualización en los conocimientos del área que Ud. enseña
P58_3	1	Sí
P58_3		No
P58_4	P58_4	Técnicas didácticas para el trabajo en el aula
P58_4	1	Sí
P58_4		No
P58_5	P58_5	Estrategias para la atención de grupos con dificultades de aprendizaje
P58_5	1	Sí
P58_5		No
P58_6	P58_6	Evaluación de los aprendizajes
P58_6	1	Sí
P58_6		No
P58_7	P58_7	Fundamentos para la selección de los contenidos de enseñanza
P58_7	1	Sí
P58_7		No
P58_8	P58_8	Uso de los medios audiovisuales
P58_8	1	Sí
P58_8		No
P58_9	P58_9	Estrategias para la atención de salas multigrado
P58_9	1	Sí
P58_9		No
P58_10	P58_10	Informática
P58_10	1	Sí
P58_10		No
P58_11	P58_11	Otras
P58_11	1	Sí
P58_11		No
P59_1	P59_1	¿Posee información sobre el Programa de Capacitación Docente de su Jurisdicción?
P59_1	1	Sí
P59_1	2	No
P59_1		n/r
P59_2	P59_2	¿Cómo considera Ud. la oferta de capacitación disponible en la jurisdicción?
P59_2	1	Abundante
P59_2	2	Suficiente
P59_2	3	Insuficiente
P59_2		n/r
P60_1	P60_1	¿Se enteró en la escuela en que se desempeña?
P60_1	1	Sí
P60_1		No
P60_2	P60_2	¿Se enteró en un instituto de formación docente?

Campo	Valor	Descripción
P60_2	1	Sí
P60_2		No
P60_3	P60_3	¿Se enteró en una universidad?
P60_3	1	Sí
P60_3		No
P60_4	P60_4	¿Se enteró por la radio?
P60_4	1	Sí
P60_4		No
P60_5	P60_5	¿Se enteró por el periódico?
P60_5	1	Sí
P60_5		No
P60_6	P60_6	¿Se enteró por la T.V.?
P60_6	1	Sí
P60_6		No
P60_7	P60_7	¿Se enteró por afiches?
P60_7	1	Sí
P60_7		No
P60_8	P60_8	¿Se enteró por otros medios?
P60_8	1	Sí
P60_8		No
P61	P61	¿Los docentes se han puesto de acuerdo para definir en qué área necesitan capacitación?
P61	1	Sí
P61	2	No
P61		n/r
P62_1	P62_1	¿Conoce en qué lugares se dictan cursos del programa de capacitación?
P62_1	1	Sí
P62_1	2	No
P62_1		n/r
	P62_2	Marque los lugares en los que se dictan cursos del programa de capacitación
P62_2_1	P62_2_1	Escuelas
P62_2_1	1	Sí
P62_2_1		No
P62_2_2	P62_2_2	Institutos de Formación Docente
P62_2_2	1	Sí
P62_2_2		No
P62_2_3	P62_2_3	Universidades
P62_2_3	1	Sí
P62_2_3		No
P62_2_4	P62_2_4	Municipios
P62_2_4	1	Sí
P62_2_4		No
P62_2_5	P62_2_5	Otras instituciones
P62_2_5	1	Sí
P62_2_5		No
P63_1	P63_1	¿Han participado en actividades de capacitación durante los últimos dos años?
P63_1	1	Sí
P63_1	2	No (Fin de la encuesta)
P63_1		n/r
	P63_2	¿En qué tipo de cursos participó y cómo los calificaría ?

Campo	Valor	Descripción
P63_2_1	P63_2_1	Red Federal de Formación Docente Continua
P63_2_1	1	Muy bueno
P63_2_1	2	Bueno
P63_2_1	3	Regular
P63_2_1	4	Malo
P63_2_1		n/r
P63_2_2	P63_2_2	Cursos ofrecidos por la jurisdicción
P63_2_2	1	Muy bueno
P63_2_2	2	Bueno
P63_2_2	3	Regular
P63_2_2	4	Malo
P63_2_2		n/r
P63_2_3	P63_2_3	Cursos ofrecidos por la Institución donde trabaja
P63_2_3	1	Muy bueno
P63_2_3	2	Bueno
P63_2_3	3	Regular
P63_2_3	4	Malo
P63_2_3		n/r
P63_2_4	P63_2_4	Cursos ofrecidos por otras instituciones públicas
P63_2_4	1	Muy bueno
P63_2_4	2	Bueno
P63_2_4	3	Regular
P63_2_4	4	Malo
P63_2_4		n/r
P63_2_5	P63_2_5	Cursos ofrecidos por otras instituciones privadas
P63_2_5	1	Muy bueno
P63_2_5	2	Bueno
P63_2_5	3	Regular
P63_2_5	4	Malo
P63_2_5		n/r
P64_1	P64_1	¿Se capacitó para el ciclo en el cual Ud. se desempeña como docente?
P64_1	1	Sí
P64_1	2	No
P64_1		n/r
	P64_2	Marque todos los módulos en los que se capacitó
P64_2_1	P64_2_1	Organización institucional
P64_2_1	1	Sí
P64_2_1		No
P64_2_2	P64_2_2	Lengua
P64_2_2	1	Sí
P64_2_2		No
P64_2_3	P64_2_3	Matemática
P64_2_3	1	Sí
P64_2_3		No
P64_2_4	P64_2_4	Ciencias Sociales
P64_2_4	1	Sí
P64_2_4		No
P64_2_5	P64_2_5	Ciencias Naturales
P64_2_5	1	Sí
P64_2_5		No

Campo	Valor	Descripción
P64_2_6	P64_2_6	Tecnología
P64_2_6	1	Sí
P64_2_6		No
P64_2_7	P64_2_7	Didáctica y sujeto del aprendizaje
P64_2_7	1	Sí
P64_2_7		No
idwebest	idwebest	Id. del Establecimiento
idwebsec	idwebsec	Id. de la Sección
juris	juris	Jurisdicción
estrato	estrato	Estrato
estrato	1	Estatad Urbano
estrato	2	Privado Urbano
estrato	3	Rural
sector	sector	
sector	1	Estatad
sector	2	Privado